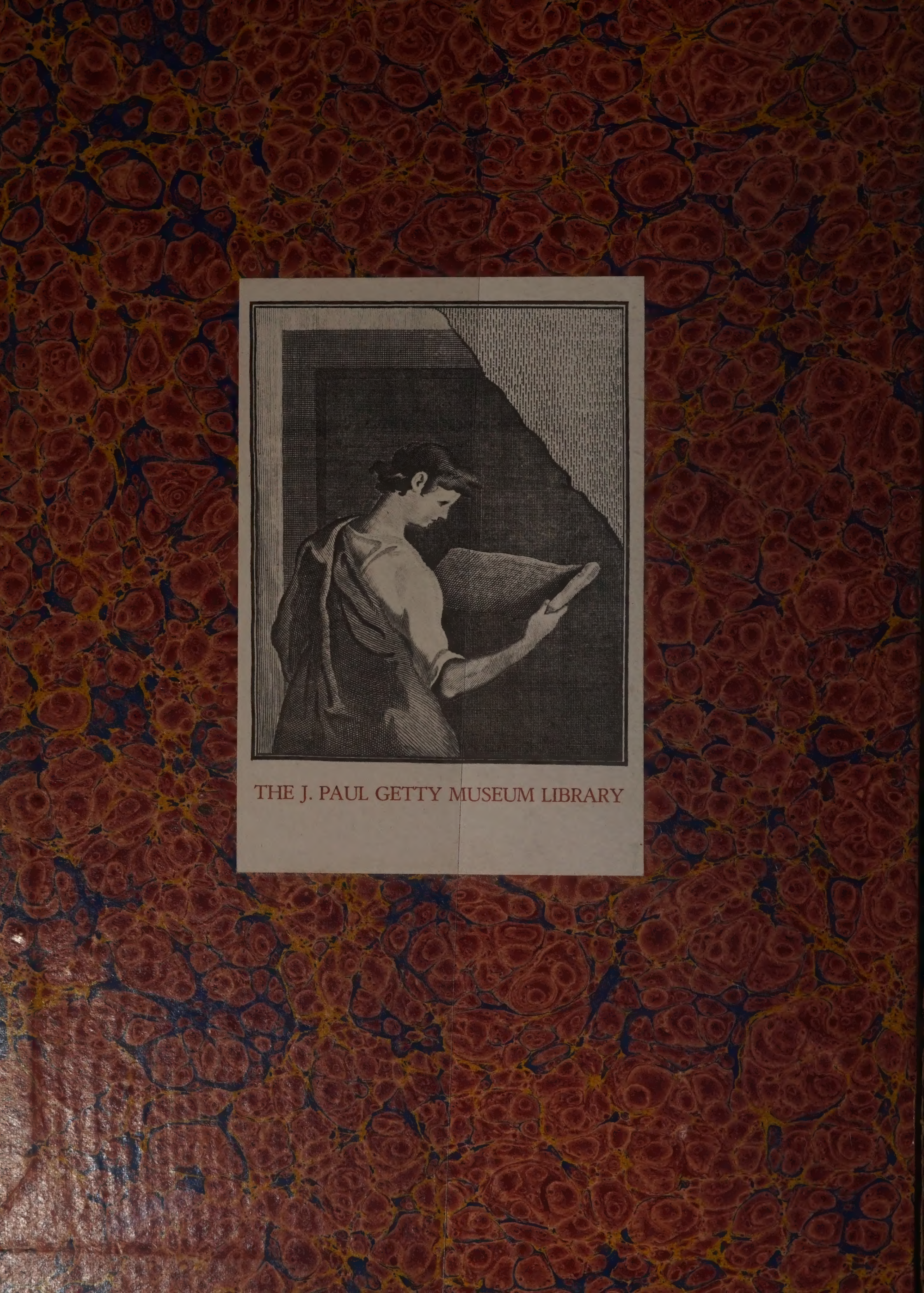
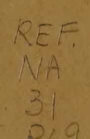




THE J. PAUL GETTY MUSEUM LIBRARY





mettre à de petites pièces de tirer dans plusieurs directions (Fig. 4, 5).

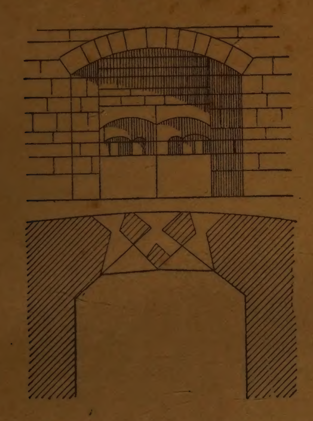


Fig. 4. — Embrasure pour petites pièces.

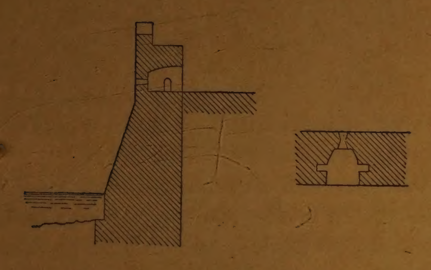


Fig. 5. — Du château de Dijon.

Albert Dürer a donné quelques combinaisons ingénieuses d'embrasure; on remarque notamment celles de la porte Laufer à Nuremberg qui sont obturées, dans les intervalles du tir, par un gros cylindre de bois mobile; le couronnement des courtines

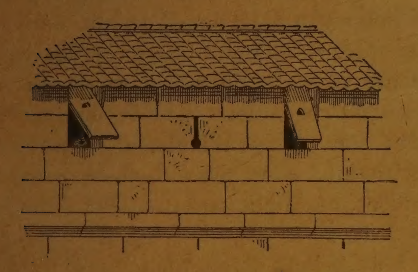


Fig. 6. — Couronnement des courtines de Nuremberg.

de la même ville offre de grandes embrasures carrées, munies de volets à relèvement (Fig. 6).

Fig. 7, 8. D'autres combinaisons permettaient d'installer les canons à ciel ouvert sur

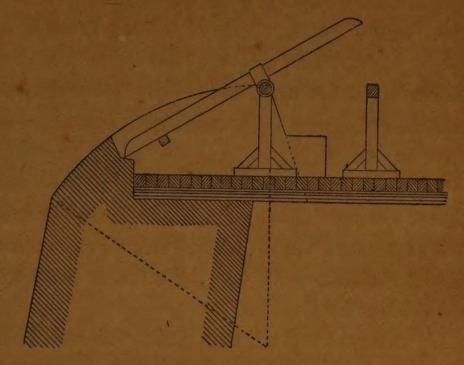


Fig. 7. — Embrasure et masque d'Albert Dürer.

les murailles, tout en les protégeant au moyen de masques.

Lorsque l'artillerie fut placée à ciel ouvert sur des remparts en terre, on dut

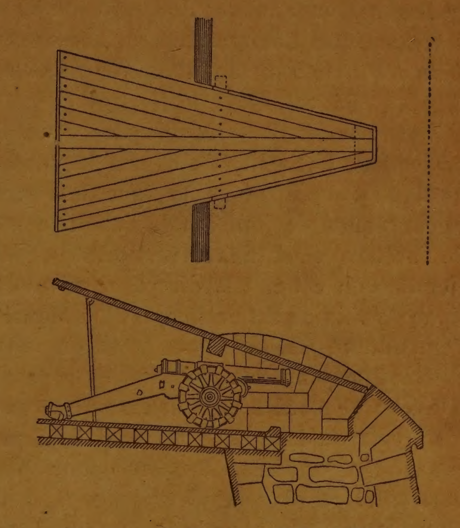


Fig. 8. — Embrasure d'Albert Dürer.

ouvrir dans les parapets des embrasures, dont la partie la plus étroite a la forme d'un rectangle et se trouve sur la face intérieure. Les joues vont en s'évasant et, pour permettre aux terres de se soutenir, on couche les joues à mesure qu'on s'éloigne vers l'extérieur, en sorte qu'elles ont la forme d'un *plan gauche*. On les revêt souvent en fascinages.

G. De Rochas et E. Espitallier.

EMPANNONS. — Pièces de charpente qui relient aux sablières les arbalétriers d'arêtier d'une croupe; ceux qui sont parallèles aux longs pans sont dits *empannons de longs pans;* ceux qui sont parallèles à l'arbalétrier de croupe, reliant les arêtiers avec la sablière de croupe, sont dits *empannons de croupe*.

Ils sont tous composés de la même manière : limités à leur partie inférieure par un embrèvement et à leur partie supérieure par un tenon dont les joues sont toujours parallèles au lattis.

L'empannon de longs pans est aussi dit *empannon droit*; sa position est analogue à celle de l'arbalétrier de longs pans, dont il diffère par la position du tenon; il en serait de même des empannons de croupe, si la croupe était droite; mais quand elle est biaise, on a été amené à distinguer deux systèmes d'empannons : l'*empannon délardé* à section parallélogramme, et l'*empannon déversé* à section rectangulaire (Voir CROUPE, Fig. 5, p. 85, vol. 4).

Empannon droit. — L'enrayure donne la projection horizontale ; *ab* est la portion de ligne d'about, *cd* de la ligne de gorge; *rs* est le plan de jonction de l'empannon et de l'arêtier, c'est la face verticale de l'arêtier dont on connaît la direction suivant la ligne de voie de cet arêtier, et dans laquelle l'empannon pénètre par le tenon *rstu*, *ru* étant perpendiculaire sur *rs*, et *tu* parallèle à *rs* et placé à une distance convenable; remarquons que *ab* est égal à l'équarissage de la pièce. Prenons pour plan horizontal le plan de l'enrayure et, pour plan vertical, un plan parallèle aux longs pans (Fig. 1).

On relève immédiatement sur la ligne de terre les points *a*, *b*, *c*, *d* et on trace l'embrèvement en projection verticale, où il se trouve en vraie grandeur; par les points (*ab*) (*cd*) on mène les arêtes de la pièce faisant avec la ligne de terre l'angle ω, qui est le même que celui des arbalétriers de longs pans avec l'entrait. Relevant ensuite par des lignes de rappel, les points *r*, *s*, sur leurs arêtes respectives, on les obtient en $r_1 r_4$ et s_1, s_4 ; on divise $r_1 r_4$ en trois parties égales en r_2 et r_3, et l'on mène par ces points

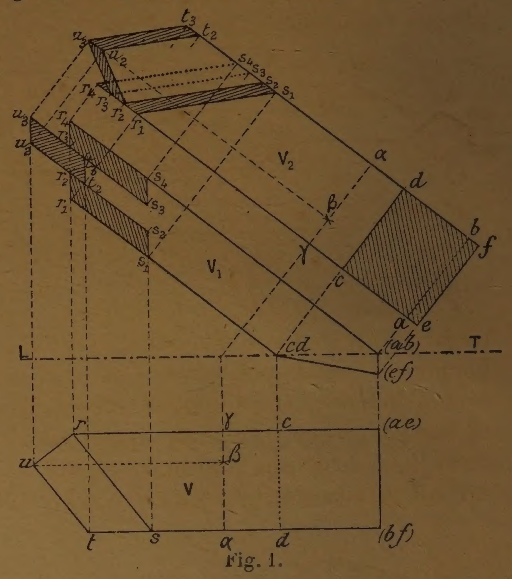


Fig. 1.

des parallèles aux arêtes du tenon et, sur ces lignes, on relève les points *t* et *u*.

Cette projection verticale nous donne bien une face en vraie grandeur ; il nous en faut une autre, celle de lattis; en un mot, donner *quartier* en projetant la pièce sur un plan parallèle au plan de lattis.

L'opération se borne à un simple changement de plan ; les lettres affectées des mêmes exposants montrent la position respective des différents points.

Il est à remarquer que l'équarissage du quartier est égal à la distance *ab* ou $\alpha\gamma$ de la projection horizontale ; pour faciliter l'épure, on mène par *u* la parallèle aux arêtes qui rencontre $\alpha\gamma$ au point β ; on reporte les longueurs $\alpha\beta$ et $\beta\gamma$ pour l'épure du quartier. Les deux projections V_1 et V_2 sont faites sur deux plans perpendiculaires, dont l'un est horizontal ; elles permettent le traçage de la pièce en appliquant ces deux figures sur les deux côtés perpendiculaires d'une pièce de bois, le long d'une même arête de sciage et en établissant le repérage de deux points situés sur l'arête commune, *a* et r_4 par exemple.

La figure 2 montre la perspective cavalière du tenon; dans cette figure, les points corres-

pondants sont marqués par des lettres majuscules, correspondants aux épures et affectés des mêmes exposants.

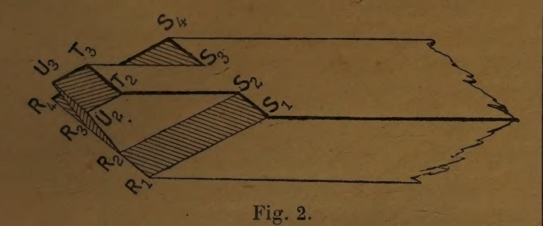


Fig. 2.

Empannon délardé. — L'enrayure nous donne la projection horizontale de cet empannon; *a b* est la portion de ligne d'about correspondant à l'empannon, et *cd* la portion de ligne de gorge; *r s* est suivant la direction de la ligne de voie de l'arbalétrier d'arêtier, suivant la face verticale de cette pièce; le

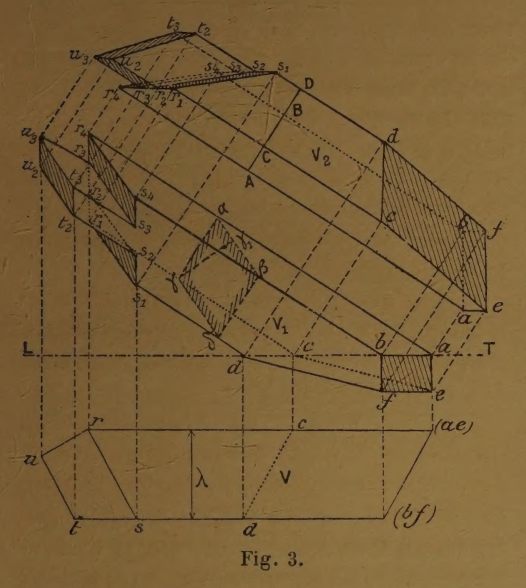


Fig. 3.

tenon est *r s t u*, tracé suivant les conditions ordinaires des *assemblages* ; l'embrèvement est *c d e f* (Fig. 3).

On se donne la dimension λ de la projection horizontale et l'équarrissage vertical de la pièce, c'est-à-dire deux dimensions perpendiculaires; on déduira de ces données la dimension de la face située dans le pan de croupe ou plan de lattis supérieur.

Prenons pour plan horizontal de projection le plan même de l'enrayure et, pour plan vertical, un plan perpendiculaire au pan de croupe; on relève immédiatement sur la ligne de terre LT les points *a*, *b*, *c*, *d*, et on porte au-dessous de LT une longueur *ae* = *bf*, égale à la hauteur verticale de l'embrèvement, c'est-à-dire la quantité dont l'empannon pénètre dans la sablière de croupe ; on joint *ce*, *df* et on a les projections de l'embrèvement.

Les arêtes de l'empannon s'obtiennent en menant, par les points *a*, *b*, *c*, *d*, des lignes faisant avec LT l'angle δ, que nous avons déjà déterminé (Voir *Croupe*).

Relevant ensuite par des lignes de rappel les points *r*, *s*, *t*, *u* sur leurs arêtes respectives, on obtient les projections du tenon en divisant s_1 s_4 et r_1 r_4 en trois parties égales (ou dans une autre proportion) et menant par ces points des parallèles aux arêtes de la pièce.

Nous avons ainsi deux projections de l'empannon sur deux plans perpendiculaires et normaux, puisque l'un est vertical et l'autre horizontal. La projection verticale étant faite sur un plan vertical perpendiculaire au pan de croupe ou de lattis, et la face *b d s t* étant perpendiculaire à ce pan, elle se trouvera projetée en vraie grandeur, et nous avons un des éléments du traçage en $d f b s_4 s_3 t_3 t_2 s_2 s_1$.

Il faut maintenant donner quartier, c'est-à-dire obtenir la vraie grandeur de la face située dans le plan de lattis et, pour cela, projeter l'empannon sur ce plan; il nous faut d'abord trouver sa section droite.

Un plan de section droite coupe les arêtes *a* et *c* en α et γ; rabattons cette section, en prenant αγ comme ligne de terre; la distance qui sépare les deux faces de l'empannon est la longueur λ de la projection horizontale; dans le rabattement, le côté opposé à α γ vient en β δ, de telle façon que la distance perpendiculaire de γδ à α γ soit λ; et on a en α β γ δ la section droite.

Remettons la section en position et projetons l'arbalétrier sur un plan parallèle à la face α β, l'arête *b* β vient se placer à une distance AB = α β de l'arête *a*A, prise comme base; la perpendiculaire abaissée du point γ sur la face α β et $\gamma\gamma_1$, l'arête de ce point vient

donc à une distance de a A égale à $\alpha\gamma_1$.

Par les points A, B, C, D ainsi obtenus, on mène des parallèles aux arêtes, et, en menant des lignes de rappel et prenant les points de rencontre correspondants, on obtiendra les projections du tenon et de l'embrèvement.

Généralement, on ne mène pas les lignes de rappel des points s_2 s_3, r_2 r_3 du parallélogramme d'occupation du tenon; on ne relève que les points extérieurs de cette base, r_1 r_4, s_1 s_4, et on divise les nouvelles distances relevées, r_1 r_4, s_1 s_4 en trois parties égales ou suivant la proportion adoptée. Ce procédé est plus exact; toutefois, on devra s'assurer de la vérification par les lignes de rappel.

Pour couper l'empannon le plus économiquement possible, on prend une pièce dont la section droite soit capable de $\alpha\beta\gamma\delta$, et on applique $\alpha\beta$ sur un des côtés de la pièce équarrie et, sur ce côté, on trace la section droite $\alpha\beta\gamma\delta$; on coupe à la demande, après avoir repéré longitudinalement au crayon les arêtes de sciage, pour faciliter cette opération. Pour le tenon, il suffit de tracer à l'extrémité la figure s_1 s_2, t_2 t_3, s_3 s_4, puis par t_2 et t_3, on mène sur la section de la pièce les parallèles aux côtés de cette section, et on coupe sans se servir du quartier.

De même pour l'embrèvement.

L'épure de cet empannon n'est, en somme, pas beaucoup plus compliquée que celle de l'empannon droit; il n'y a une petite difficulté que pour la section droite; toutefois, il est défectueux comme économie de bois et comme coupage, surtout quand le biais de la croupe est un peu important. Aussi préfère-t-on une pièce de bois équarri, en adoptant l'empannon déversé dont l'étude descriptive est beaucoup plus compliquée, mais dont les commodités sont beaucoup plus grandes en pratique.

La figure 3 de l'empannon délardé montre encore mieux que la précédente la disproportion entre la longueur de la pièce et les abouts; on comprend enfin que ces parties soient seules intéressantes dans ces épures de détail, les longueurs des pièces étant relevées sur l'ételon.

Empannon déversé. — Cet empannon, placé comme nous l'avons dit (V. *Croupe*), est fait de bois équarri; il est plus facile à *couper* que l'empannon délardé, qui a des angles aigus et obtus; mais la détermination du traçage, sans être complexe, est une application simple des théorèmes sur la ligne droite et le plan.

C'était, au siècle dernier, l'épure d'épreuve des compagnons charpentiers, et c'est une de celles qui aidèrent Monge à fonder la géométrie descriptive, c'est-à-dire à donner des explications rationnelles des procédés empiriques employés en coupe des pierres et en charpente.

Soit A B la dernière ferme de longs pans, AC, BD les lignes d'about de longs pans, CD, la ligne d'about de croupe, et A'C'D'' B' les lignes de gorge; SC et SD sont les lignes de voie des arêtiers, S M celle de l'arbalétrier de croupe. Soit enfin $p\,q$ la *ligne milieu* ou ligne de voie de l'empannon, tracée sur le pan de croupe, ligne, comme on sait, parallèle à SM. Déterminons les projections

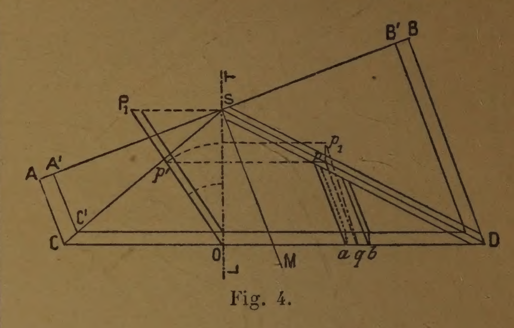


Fig. 4.

de cet empannon sur le plan horizontal et sur un plan vertical passant par le point S et perpendiculaire au pan de croupe (Fig. 4). Les projections verticales sont $o\,p'$ et $o_1\,p'_1$, faisant avec L T (O S) l'angle ω du pan de croupe avec le plan horizontal, angle facile à déterminer en prenant S p_1, hauteur de la ferme, et joignant $o\ p_1$.

Considérons simplement dans cette épure les deux projections de l'empannon (qui sont marquées en traits plus forts) et faisons tourner cet empannon autour de la ligne Op_1, OS, de l'angle ω, de façon à amener son axe parallèle à L T; le point q, situé

sur l'axe de rotation, ne bouge pas; quant au point $(p\ p')$, il vient en p_1 (Voir *Coupe des pierres*). La ligne milieu de l'arbalétrier est $q p_1$; et si, de part, et d'autre, on prend perpendiculairement à cette ligne le demi-équarrissage de la pièce et qu'on mène des parallèles à $q p_1$ qui coupent la ligne d'about en a et b et menant par ces points des parallèles à $p q$, on aura en $a\alpha$, $b\ \beta$ les deux arêtes de l'empannon de l'empannon, la direction et la position de $\alpha\beta$, trace de la face verticale de l'arbalétrier d'arêtier que nous relevons sur l'ételon, et enfin l'équarrissage de l'empannon. Nous possédons tout ce qui est nécessaire pour déterminer l'empannon (Fig. 5).

OY' et O_1Z' sont les projections verticales des arêtes, la ligne de terre étant LT et le plan de projection étant, comme tout à l'heure un plan normal au pan de croupe ;

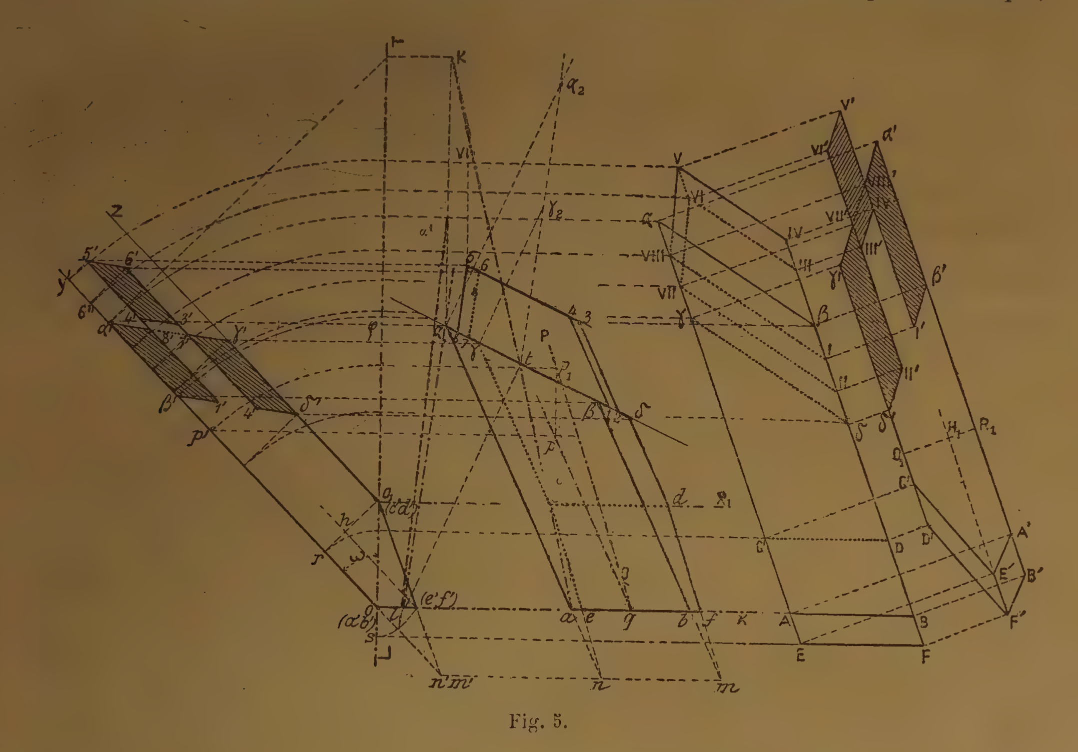


Fig. 5.

redressé, situées dans le pan de croupe; les traces des plans perpendiculaires à cette face $a\alpha b\beta$ menés par $a\alpha$ et $b\beta$, couperont la ligne de gorge en c et d; les parallèles menées en c et d à l'axe $p q$ complètent la projection de l'empannon.

Ayant ainsi montré la position de l'empannon sur l'enrayure, nous allons en faire une étude particulière, en le dégageant de l'épure d'ensemble, et déterminer géométriquement ses projections et le trait de coupe.

Nos données sont les lignes d'about et de gorge OX, O_1X_1, l'angle ω du pan de croupe avec le plan horizontal, la ligne milieu $p\ q$ ces lignes font avec LT l'angle ω; la longueur $o_1\ r$ mesure la distance des deux plans de lattis supérieur et inférieur, c'est donc la dimension perpendiculaire au pan de croupe de l'empannon, enfin en PQ, la ligne milieu après rotation et on obtient, comme précédemment, les arêtes $a\ \alpha$ et $b\ \beta$. La direction $\alpha\beta\gamma\delta$ est également relevée sur l'ételon, cette direction étant celle de la ligne de voie de l'arêtier SD.

Il faut maintenant, par ces deux arêtes, mener des plans perpendiculaires à la face $a\alpha\ b\beta$ par les arêtes $a\ \alpha$ et $b\ \beta$; nous avons déjà un point de la trace horizontale de ce

plan en a; un plan perpendiculaire à la droite $a\alpha$, doit avoir ses traces perpendiculaires aux projections de cette droite, et une ligne de front du plan sera perpendiculaire à la projection verticale $o\ \alpha'$; en particulier, la ligne de front passant par le point $\alpha\ \alpha'$ sera $\alpha\ k\ \alpha'k'$ et aura sa trace horizontale en K ; ak est la trace du plan ; cette trace coupe O_1X_1 au point c; on obtiendrait le point d d'une façon analogue; les parallèles menées par ces points à $a\ \alpha$ sont les arêtes du prisme projetées verticalement suivant O_1Z'.

Nous allons construire maintenant le tenon et l'embrèvement ; en divisant $\beta\ \delta$ en trois parties égales, on a les points 1 et 2 ; de même sur $\alpha\gamma$ les points 7 et 8 ; 1, 2, 7, 8 est le parallélogramme d'occupation du tenon. Les arêtes du tenon en 1 et 2 sont parallèles aux arêtes de l'empannon et on les limite par un plan parallèle à $\alpha\beta\gamma\delta$, les arêtes 8, 5 et 7, 6 sont perpendiculaires au parallélogramme d'occupation ; pour avoir la direction de ces lignes, il faudra, par un point de $\alpha\ \gamma$, mener une perpendiculaire au plan $\alpha\ \delta\ \gamma\ \beta$.

Une parallèle menée par le point α à 8 5, ou 7 6, dans le plan $a\ \alpha\ b\ \beta$, est l'intersection de ce plan avec un plan mené par α perpendiculairement au parallélogramme d'occupation, c'est-à-dire à $\alpha\gamma$ qui est situé dans ce parallélogramme.

Or, la trace du plan $a\ \alpha\ c\ \gamma$ est $a\ k$, qui rencontre la projection de $\alpha\gamma$ en un point t qui est la trace horizontale de cette ligne $\alpha\gamma$, puisque ce point se trouve à la fois sur la projection horizontale de cette ligne et sur la trace horizontale du plan auquel elle appartient; si par ce point t on mène un plan perpendiculaire à $\alpha\gamma$, la trace de ce plan est perpendiculaire à la projection horizontale de la droite; il reste donc à chercher l'intersection de ce plan, dont lt est la trace, avec celui de $a\ \alpha\ b\ \beta$ dont OX est la trace; ces deux traces se coupent en un point l, et, comme α est déjà un point d'intersection, cette intersection est $l\ \alpha$ qui donne la direction des arêtes 8, 5 et 7, 6 du tenon; en limitant par un plan convenablement choisi parallèle à $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta$, on a ainsi la projection horizontale de l'empannon; par des lignes de rappel, il est aisé de le relever en projection verticale.

Les points 1, 2, 3, 4. 5, 6, 7, 8, se relèvent sur des parallèles à O Y' et O_1Z', partageant leur intervalle en trois parties égales.

L'embrèvement de l'empannon dans la sablière se fait suivant o_1e; il faut connaître les projections du point double ($e'\ f'$) sur le plan horizontal. Le plan o_1e' prolongé rencontre la face $o\alpha'$ suivant la droite $m'n'$, mn, et en joignant cn et dm, on aura en ce et df la projection de O_1 ($e'f'$).

Ces deux projections, faites sur les deux plans naturels de projection, ne donnent rien quant aux vraies grandeurs des différentes parties de l'empannon; et, par suite de la position déversée de cette pièce, il faut avoir ses projections sur deux nouveaux plans, l'un parallèle au pan de croupe ou de lattis et l'autre parallèle à la face déversée; il faut donc donner quartier deux fois, mais il y aura une assez grande simplification, ces deux quartiers se trouvant perpendiculaires.

Pour obtenir le quartier sur le pan de croupe, il suffit, ainsi que nous l'avons montré dans l'épure générale, de faire tourner cet empannon de l'angle ω autour de sa ligne milieu; l'application de la méthode des rotations faite pour chaque arête, comme il a été montré pour cette ligne, nous donnera cette projection; on y aura en vraie grandeur la face située dans le pan de croupe.

Mais seules les arêtes $a\ \alpha$ et $b\ \beta$ sont projetées suivant O Y'; pour obtenir la position relevée d'un point situé dans une face perpendiculaire, il suffira de faire la remarque suivante.

Soit un point G invariablement lié à un plan (Fig. 6); abaissons du point G la perpendiculaire GI sur ce plan; si on vient à faire tourner le plan d'un angle ω autour d'une droite de ce plan comme axe, il suffira, pour avoir la nouvelle position du point G, d'élever en I_1 une perpendiculaire sur le plan et à prendre $I_1\ G_1 = IG$. On voit donc que le rayon de giration OI reste le même.

Pour relever le point gg' par exemple, on

abaisse de g' une perpendiculaire g' sur l'axe de rotation; on fait tourner l'angle ω avec oI comme rayon, et on a le point G après rotation.

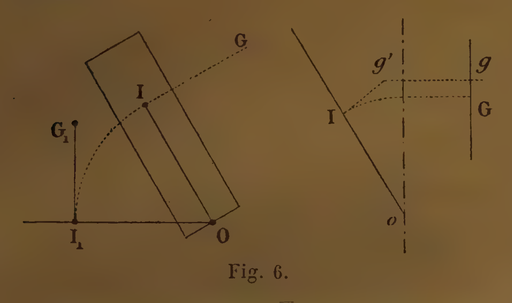


Fig. 6.

Il suffira de faire ainsi pour chaque point de l'empannon ne se trouvant pas sur les arêtes a α et b β, en les ramenant sur les arêtes correspondantes relevées.

Ayant pris le point A en dehors de la projection que l'on vient de faire, pour élucider les nouvelles constructions, on mène par ce point une parallèle à P Q (direction de la ligne milieu après rotation), et au-dessus de cette parallèle, l'équarrissage, qui donne l'autre arête de l'empannon; on relève sur ces deux lignes les points $\alpha\beta\gamma\delta$; on relève ensuite les points 7 et 8 par lesquels on mène des parallèles à $\alpha\beta, \lambda\delta$; il est inutile de relever les points 1, 2, 3, 4, ils doivent diviser respectivement $\beta\delta$ et $\alpha\gamma$ en trois parties égales ou suivant une proportion connue; toutefois on doit faire la vérification. Pour avoir la direction de V, VIII et VI, VII, il suffit de remarquer que $l\alpha$ qui est cette direction en projection horizontale, devient $l\alpha_1$, après rotation; en effet le point l ne bouge pas puisqu'il est sur l'axe et $\alpha\alpha'$ vient en $\alpha\alpha_1$; en relevant V et VI, les lignes de rappel de ces points rencontrent les parallèles menées par VII et VIII à $l\alpha$, aux deux nouveaux points V et VI relevés. Par V et VI, on mène des parallèles à α β qui rencontrent b β en III et IV dont on peut vérifier la position, en relevant directement ces points; puis on joint III, VI — IV, V — I, VIII et II, VII, qu'on trace en pointillé ou en traits pleins, suivant que ces lignes sont cachées ou vues.

Pour l'embrèvement, les points a et b situés sur l'axe de rotation ne sont pas déplacés et viennent en A et B; c et d en C D, par le rayon de giration or, les points e et f en E et F, par le rayon de giration $o\ s$; on joint les points respectifs.

Pour obtenir l'autre quartier, rien de plus aisé; il nous suffit, en effet, de remarquer que l'équarrissage de la face perpendiculaire au pan de croupe et la distance des deux lignes O_1 Y', O Z', puisque cette ancienne projection verticale est perpendiculaire au pan de croupe ainsi que nous l'avons dit au début; de plus, cette nouvelle projection a lieu sur un plan perpendiculaire à celle que nous venons d'établir et parallèle aux arêtes de l'empannon; il suffit donc de faire un changement de plan dont la ligne de terre est parallèle aux arêtes A α de la pièce.

On mène l'arête $A'\gamma'$ à une distance convenable de la dernière épure et on prend perpendiculairement $O_1 R_1 = o_1 r$; par R_1 on mène la parallèle à $C'\gamma'$, et on relève sur cette ligne les points A et B; puis C et D sur $o_1\gamma$; on prend ensuite $R_1 H_1 = rh$, le point h étant le point de rencontre de la parallèle à OY' menée par $(e'f')$; c'est sur la parallèle menée par R_1 aux arêtes que se relèvent les deux points E' et F'; voilà pour l'embrèvement.

Pour le tenon, on a aisément par des lignes de rappel les points α', β', γ', δ', I′, II′, III′, IV′, V′, VI′, VII′ et VIII′ ; comme vérification, les points I′ et II′ devront diviser $\beta'\delta'$, en trois parties égales ou suivant la proportion qu'on aura choisie; il est préférable de faire l'inverse et de vérifier les lignes de rappel.

Il y a encore une vérification très importante qui peut servir de procédé de construction descriptif. Sur cette dernière projection, en effet, la face $A'C'\alpha'\gamma'$ de l'empannon est projetée en vraie grandeur; il en est par suite de même de $\alpha'\gamma'$, qui est la vraie distance de deux points α et γ. On peut se procurer cette vraie distance directement.

Sur les deux anciens plans de projection, cette arête était projetée en α γ, $\alpha'\gamma'$; sa trace horizontale était en t; faisons un changement de plan en prenant comme nouvelle ligne de terre α β (voir *Coupe de pierre*). Le point α vient perpendiculairement

à $\alpha\ \beta$, à une distance $\alpha\alpha_2 = \alpha'\ \varphi$; joignons $t\ \alpha_2$ et relevons le point γ en γ_2; on a en $\alpha_2\gamma_2$ la vraie distance de $\alpha\ \gamma$. Si alors on place l'arête $c'\ \gamma'$ comme tout à l'heure, l'arc de cercle décrit du point γ' avec $\gamma_2\ \alpha_2$ comme rayon rencontre la ligne de rappel $\alpha\ \alpha'$ en α' et par α' on mène la parallèle à $c'\ \gamma'$.

Ceci montre la corrélation nécessaire entre les diverses projections et vérifie l'épure, ou inversement.

Les deux nouvelles projections de l'empannon que nous venons de déterminer et qui, dans cette épure, se trouvent affectées de lettres majuscules et de chiffres romains, sont celles de l'empannon projeté sur deux plans perpendiculaires de l'espace convenablement choisis, mais qui n'ont aucun rapport avec le plan horizontal ou le plan vertical.

Comme déjà au mot *Croupe*, nous rencontrerons cette particularité, fréquente en charpente, rare en coupe de pierres, et qui rend d'apparence plus difficile l'étude de la charpente, par suite même des études scolaires proprement dites en descriptive.

Traçage: La pièce de bois equartie peut ne présenter qu'une seule arête de sciage rectiligne, limitant deux faces rectangulaires.

Sur cette ligne, on applique les mesures de l'arête $c\ \gamma$, et on dessine sur une des faces la figure V_1; on répertorie les points $c\ \varphi$ et on dessine sur l'autre face la figure V_2.

On coupe, à la demande, perpendiculairement à ces deux faces.

Ch. Bazin.

ENDUITS. — Couches de mortier, de ciment, chaux, plâtre, etc., dont on recouvre les maçonneries de petits matériaux, les pans de charpente, les voûtes, les augets de plafonds, les plafonds pour obtenir des surfaces unies (pouvant recevoir des peintures) ou simplement pour préserver la construction de l'humidité et des intempéries de l'air.

Enduits anciens. — Les anciens, qui ne connaissaient pas les lambris en menuiserie pour les intérieurs, confectionnaient les enduits avec beaucoup de soin et d'habileté, ainsi qu'on peut s'en assurer dans les ruines de la Rome antique (Thermes de Caracalla, de Titus, de Dioclétien).

On y voit, en effet, des débris d'enduits où l'on distingue encore les différentes couches dont ils étaient composés; il n'est pas rare d'en trouver qui ont jusqu'à 12 à 15 centimètres d'épaisseur, et les moindres 3 à 4 centimètres. La première couche, appliquée directement sur la maçonnerie, est faite d'un mortier grossier qui a jusqu'à 8 centimètres d'épaisseur et contient des déchets de brique, formant des ressauts et irrégularités nécessaires pour donner, en même temps que de la consistance, l'adhérence suffisante; la seconde couche, en mortier plus fin, a une épaisseur beaucoup moindre, épaisseur qui va en diminuant à mesure qu'on recouvre de nouvelles couches; d'autre part, la divisibilité des matériaux qui les composent va en croissant; la dernière couche peut n'avoir même qu'un millimètre d'épaisseur, mais elle est en mortier très fin.

L'enduit, détaché de la surface qu'il recouvre, se brise, en tombant, en morceaux souvent considérables de $1^m,20$ à $1^m,50$ sur 1 mètre à $1^m,20$; la surface de ces morceaux est susceptible d'un beau poli; les Grecs, d'ailleurs, confectionnaient des tables de cette façon, d'après Vitruve.

Cet auteur entre dans de longs détails sur la confection des enduits.

Pour les intérieurs, dont les enduits devaient souvent recevoir de riches peintures, on revêtait les maçonneries de trois couches successives de mortier grossier de chaux et de sable, que l'on battait pour le rendre plus massif; puis une couche de mortier de chaux et de morceaux menus en marbre; lorsque cette dernière couche commençait à sécher, on appliquait une couche de mortier de chaux et de poussière grossière de marbre, enfin une couche peu épaisse formée d'un mortier de chaux éteinte depuis longtemps et de poussière fine de marbre.

Ainsi recouverts, dit Vitruve, les murs seront à l'abri de toute altération. D'autre

part, les premières couches étant bien rabattues, et le mortier de marbre étant durci, on pourra polir ces surfaces, et les couleurs qu'on y appliquera resplendiront de tout leur éclat (1).

La chaux avive les couleurs, ajoute Vitruve, le feu l'ayant privée de toute matière étrangère et lui donnant par suite une grande énergie d'attraction. On peut ensuite laver et nettoyer les murs en toute sécurité sans craindre d'abîmer l'œuvre de l'artiste, et on obtiendra des peintures qui garderont indéfiniment leur fermeté et leur éclat (*firmitatem et splendorem, ad vestutatem permanentem virtutem potuerunt habere*).

Ce que nous connaissons des peintures anciennes semble donner raison en grande partie à cet avis résultat de l'expérience et qui est pour nous une sorte de prédiction vérifiée.

Il faudra toutefois veiller à ce que les couches intermédiaires ne soient pas supprimées ou mal effectuées; autrement, l'enduit se fendille, et le défaut d'épaisseur empêche un beau polissage.

Pour les enduits sur cloisons à claire-voie, les renseignements que l'on trouve dans le célèbre auteur romain montrent que là encore rien n'a été innové. Sur l'ouvrage préalablement imprégné de mortier, on fixe des roseaux avec des clous à large tête, dans deux sens perpendiculaires, et sur cette sorte de lattis on vient appliquer les différentes couches d'enduits.

Dans les lieux humides, si le mal n'est pas grand et que l'humidité existe seulement à la partie inférieure, on protégera les enduits supérieurs en recouvrant la partie inférieure à 1 mètre au-dessus du sol, d'un ciment de tuileaux au lieu de mortier de sable.

On comprend de suite que ce ciment, par ses morceaux de brique, absorbe l'humidité qui s'évapore ainsi à la partie inférieure; façon d'opérer très logique et inverse du système des enduits hydrofuges modernes qui cherchent à masquer l'humidité, au lieu de faciliter son évaporation.

Si l'on rencontre un mur souvent chargé d'humidité, il vaut mieux en ériger un autre à quelque distance du premier si la chose est possible; le fond de l'espace entre les deux murs formera un canal pour l'écoulement de l'eau, à laquelle on donnera des issues; mais, de plus, on devra avoir soin de ménager des ventouses en montant le second mur, pour faciliter la circulation de l'air autour de ce mur; — on le revêt ensuite de plusieurs couches de ciments et on termine l'enduit.

Ce moyen, indiqué par Vitruve, a été appliqué aux murs qui soutiennent le terre-plein du Pœcile de la villa Adrienne, connue sous le nom des Cents chambres, où étaient logés les prétoriens.

La figure 1 montre le plan général du Pœcile, au-dessus duquel était le terre-plein

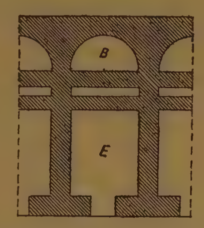


Fig. 1. — Plan du Poecile de la villa Adrienne.

de la villa. Le mur intérieur est un contremur séparé du premier et lui seul a reçu l'enduit; l'autre mur sert principalement de soutènement aux terres, ainsi que les niches intérieures. La figure 2 de détail montre en coupe la disposition de ces deux murs.

On voit combien ce moyen est non seulement coûteux, mais peu pratique, à peine possible seulement pour ces immenses édifices.

Le second moyen indiqué par Vitruve pour les locaux de petite étendue paraît susceptible d'emploi ou d'application.

Ayant établi un caniveau le long du mur humide, lequel caniveau doit avoir des issues vers l'extérieur, on le recouvre avec de

(1) (*Ita cum tribus coriis arenæ et item marmoris solidatis pariete fuerint, neque rimas neque aliud vitum in se recipere potuerunt. Sed et baculorum subactionibus fundatæ soliditates, marmorisque candore firmo levigatæ, coloribus cum politionibus inductis nitidos exprimeut splendores.*)

grandes briques posées d'une part sur le bord du caniveau, de l'autre sur de petits piliers formés de deux petites briques.

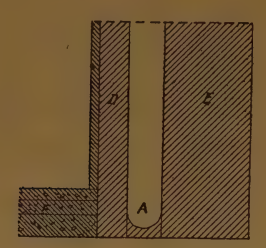


Fig. 2. — Poecile de la villa Adrienne.

Sur le bord de ces grandes briques, on vient ériger un revêtement formé de tuiles spéciales à crochets (Fig. 3.) C'est dans les crochets ou mamelons creux qu'on mettait les clous servant à fixer la tuile.

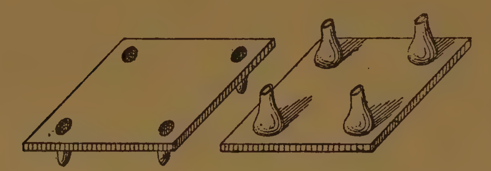
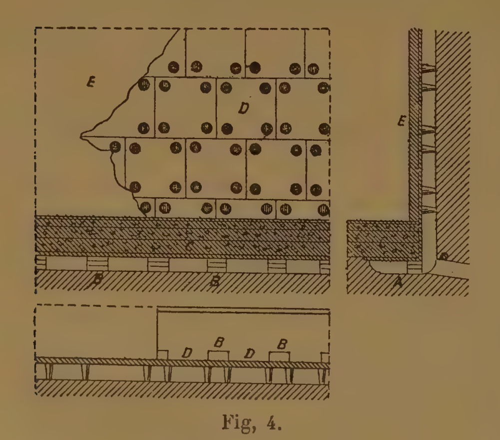


Fig. 3. — Tuiles à crochets.

Ces tuiles recevront à l'intérieur un enduit bitumineux ou de poix, afin que l'humidité s'écoule sans pénétrer peu à peu dans la tuile elle-même. L'autre face reçoit l'enduit (Fig. 4). L'aérage par ventouse est toujours nécessaire.



Fig, 4.

On n'a pas trouvé dans les ruines antiques de vestiges de ce genre de drainage et d'assainissement, et on ne connaît donc pas la forme de la tuile qui servait de revêtement.

Toutefois, tout porte à croire que le type présenté par la figure 3 y répond bien; cette brique a été trouvée dans une étuve pompéienne dont la construction répond bien à la description ci-dessus, mais l'intervalle formé par la brique à mamelons servait à faire passer l'air chaud de l'étuve.

On s'accorde généralement à admettre que les installations pour ces contre-murs étaient faites comme pour les étuves; rien, d'ailleurs, ne s'y oppose et la disposition est très naturelle.

Quant à l'enduit à appliquer sur la brique, il faudra prendre garde à l'absorption de l'eau par la brique; on doit donc la couvrir d'abord d'un lait de chaux qui remplit les pores et facilite l'adhérence de la couche de mortier qu'on y appliquera.

Pour les enduits des ouvrages de maçonnerie devant contenir de l'eau, ils étaient généralement fort épais. Une couche de béton grossier de 10 à 12 centimètres d'épaisseur, une seconde d'un mortier de tuileaux ou de pouzzolane, ou un mélange de ces deux mortiers, d'environ 3 centimètres d'épaisseur, enfin, une dernière couche très mince avec de menus matériaux. On prenait soin aussi d'arrondir les angles.

En somme, nous possédons tous les matériaux des Romains, et le secret pour faire de beaux enduits imperméables et solides réside surtout dans les précautions et les soins qu'on apportait tant dans la préparation des matériaux que dans leur emploi. C'est ainsi qu'on rebattait les premières couches d'enduit pour en faire sortir l'eau, particulièrement dans les mortiers à prise rapide.

Enduits modernes. Ils peuvent se diviser en deux classes bien nettes : les enduits en *plâtre* et les enduits en *mortier*. Les premiers sont pour ainsi dire particuliers au bassin parisien, si riche en matériaux de construction et surtout en plâtre; les seconds font suite aux enduits anciens, mais avec beaucoup moins de perfection, dans la préparation des matériaux et surtout dans la main-d'œuvre.

Les *enduits en plâtre* peuvent eux-mêmes se subdiviser en deux catégories : 1° l'enduit simple ; 2° l'enduit sur crépis.

Dans l'enduit simple ou ravalement grossier, on s'applique plus au liaisonnement et à la solidité de la maçonnerie (tuyaux de cheminée, murs de clôture, etc.) qu'au fini de l'exécution. Le plâtre employé est du plâtre au panier. Si cet enduit est exécuté sans crépis, dans les intérieurs on fait usage de plâtre au sas.

L'épaisseur des enduits simples varie de 10 à 14 millimètres.

L'enduit en plâtre sur crépis peut comprendre trois couches, un gobetage fait avec du plâtre clair jeté au balais, servant à obtenir une surface sans dénivellation sur laquelle on applique le crépis fait avec du plâtre au panier et, sur ce crépis, l'enduit fait au plâtre au sas et qui, dans ce cas, atteint d'ordinaire de 7 à 10 millimètres.

La surface à recouvrir aura été au préalable lavée et nettoyée, les grands trous bouchés avec du plâtre et des morceaux de brique ; le crépis est préparé rugueux, pour mieux permettre l'adhérence de l'enduit définitif.

Pour aplanir et dresser la surface on se sert d'un râcloir à manche, appelé *truelle brettée*, non à cause de sa forme, qui ne rappelle pas celle de la truelle, mais à cause des dents ou brettures qui sont d'un côté et parce qu'autrefois on faisait usage d'une truelle en fer.

L'ouvrier fera ensuite des retouches successives à la brettée et à la taloche, pour nettoyer et dresser l'enduit.

Il ne convient pas de faire plus de 7 à 8 mètres d'enduit à la fois, quoique évidemment cela dépende un peu de l'habileté et de la vivacité de l'ouvrier ; les enduits mal faits durcissent mal, gercent, alors que le bon enduit, peu de temps même après sa facture, résonne comme la pierre au grattage.

Un mètre carré d'enduit sur crépis pour paroi verticale exige 8 litres de plâtre au sas (déchets compris) ; pour plafond, il faut 14 litres environ ; l'épaisseur ne dépasse pas de 7 à 10 millimètres.

Les enduits en plâtre se font souvent colorés ; il suffit d'ajouter, au moment du gâchage, la matière colorante convenable (ocre rouge, noir de charbon) en quantité suffisante.

Sur les pans de bois, on fait auparavant un lattis jointif ou non fixé sur la charpente par des clous à large tête.

Enduit en mortier ; *blanc en bourre.* — Dans les pays où le plâtre est difficile à se procurer, on remplace quelquefois le plâtre par un mélange de terre blanche, de chaux et de bourre ; c'est donc un mortier. La bourre la meilleure est celle du veau et celle qui provient de la tonte des draps ; ces deux espèces ont beaucoup de liant et d'élasticité. Le mélange dont nous venons de parler s'appelle *blanc en bourre.* Toutefois, sa composition est très variable suivant les pays ; il pourra contenir de la craie, de la glaise, de la marne, du sable, de la terre franche. L'enduit se fait en deux ou trois couches différentes par la finesse et la qualité des matériaux qui le composent ; la première doit avoir 18 à 20 millimètres d'épaisseur, et la seconde 7 millimètres environ ; enfin, la troisième, qui n'a que 2 ou 4 millimètres, doit comprendre des matériaux d'une grande division et être gâchée très clair.

Particulièrement dans le Nord, on fait usage du blanc en bourre, et c'est naturellement là que les plafonneurs excellent dans l'application de cet enduit ; on en fait même des corniches et des moulures d'un bel aspect, plus lisses et plus unies même que le plâtre, surtout si on y mêle du blanc d'Espagne ; toutefois ces ouvrages sont généralement plus sensibles à la gelée que ceux en plâtre et moins résistants.

Quant aux enduits en mortiers francs de chaux et de sable, ils recevront des dénominations différentes, suivant la qualité de la chaux dont ils proviennent : enduit de mortier de chaux ordinaire, de mortier de chaux hydraulique, de mortier de ciment, de mortiers bâtards de chaux et de ciment.

La méthode générale reste toujours la même : grattage et nettoyage des surfaces sur lesquelles on veut appliquer des couches successives de mortier dont les épaisseurs

diminuent constamment, à mesure que la finesse et la qualité des matériaux vont en augmentant; les sables seront plus fins, la chaux mieux éteinte et depuis plus longtemps, etc., etc. ; le sable pourra, bien entendu, être quelquefois remplacé par une matière plus commune dans le pays, de la pouzzolane, par exemple dans le midi de l'Italie, surtout pour la dernière couche; en somme, la tradition est ici la même que pour l'enduit antique, mais modifiée comme soins dans la main-d'œuvre.

De même que le nettoyage et le lavage des parements varient avec la nature des maçonneries, la pose de l'enduit sera aussi variable suivant que les ciments employés seront à prise lente ou rapide et suivant la proportion dans lesquels ils entreront dans le mortier.

Les enduits de réservoirs, de caniveaux ou les chapes de voûtes se font en enduits qu'on lisse et parfait au fur et à mesure de sa pose.

La préoccupation de remédier aux inconvénients de l'humidité montant le long des murs, et provenant toujours de fondations mal établies, a fait chercher des compositions d'enduits imperméables à l'humidité et qu'on applique sur les murs humides. On les appelle enduits *hydrofuges*; ils sont de composition des plus variables.

Disons tout de suite que, lorsque l'humidité a gagné un mur, le meilleur enduit est insuffisant; l'eau, par capillarité, suivra la surface interne de l'enduit et viendra sourdre au-dessus du niveau où cet enduit est appliqué; l'humidité gagne ainsi en hauteur, et il peut arriver que le remède soit pire que le mal.

Il faut isoler carrément le mur contaminé du reste de la construction, et cela, soit par un drainage, ce qui vaut mieux, car on assainit ainsi véritablement (1); soit en fendant successivement le mur dans le sens perpendiculaire au parement et en glissant dans l'intervalle une couche de bitume, d'asphalte ou de ciment.

(1) V. ASSAINISSEMENT et DRAINAGE.

Les Romains employaient des moyens plus héroïques encore, comme nous l'avons vu, soit en dressant un contre-mur, soit en appliquant sur le mur humide des briques spéciales sur lesquelles on posait l'enduit.

Aux enduits hydrofuges, joignons les enduits *bitumineux*, de compositions très diverses aussi et d'une grande ancienneté; le bitume, en effet, est un excellent préservatif de l'humidité et il est suffisamment liant pour s'attacher aux surfaces et former des ciments.

La tour de Babel était, dit-on, cimentée de bitume et l'arche de Noé en était recouverte. Les débris d'architecture assyrienne qui subsistent encore, permettent de croire à ces antiques assertions.

Ch. BAZIN.

ENGELBERGER BURCKHARD. — Architecte allemand du XVe siècle, qui, en 1493, renforça les piliers de la cathédrale d'Ulm et acheva jusqu'à 1507 la division des collatéraux dans la même cathédrale.

H. S.

ENSINGER. — Famille de Berne qui a fourni, pendant les XIVe et XVe siècles, plusieurs architectes célèbres dont les noms sont liés à l'histoire d'importantes cathédrales.

Ulrich Ensinger devint architecte de la cathédrale d'Ulm en 1390; il travailla à ce monument jusqu'en 1429, époque de sa mort; en 1391, il avait offert ses services à l'œuvre du dôme de Milan; ceux-ci avaient été agréés, il ne se rendit toutefois pas à cette invitation. Au commencement du XVe siècle, il dirigea pendant plusieurs années les travaux de la cathédrale de Strasbourg; on lui attribue la partie centrale de la façade entre les deux tours (1402).

Ulrich eut trois fils : Caspar, qui travailla de 1429 à 1430 à Ulm, où il mourut; Mathieu, architecte du dôme de Berne, de 1430 à 1445 et de celui d'Ulm, à partir de 1446. Il y acheva les voûtes du chœur, éleva les piles et les murs de la nef, ainsi qu'une grande partie de la tour de la façade. Il mourut en 1463.

Le troisième fils, Vincent, bâtit à partir de 1446 le dôme de Berne ; à partir de 1460, celui de Saint-Martin de Constance où il travaillait encore en 1481.

Le fils de Caspar, Mathias, collabora aux travaux du dôme de Berne jusqu'en 1446, et fut ensuite appelé à la cathédrale de Strasbourg; il mourut en 1451.

Maurice, le fils de Mathieu, travailla, de 1465 à 1480, à la cathédrale d'Ulm, où il termina les voûtes de la grande nef (1471) et des bas-côtés (1478). L. S.

ENTABLEMENT. — La partie supérieure d'une ordonnance d'architecture, celle qui, dans les ordonnances colomnaires, porte précisément sur les colonnes, est ce qu'on appelle l'entablement. Ici, elle se compose de trois parties distinctes et superposées : l'architrave, qui pose directement sur les têtes des colonnes, sur les chapiteaux; la frise, qui se superpose à l'architrave; la corniche, dont la frise est comme le soubas-



Fig. 1. — Du temple de Vesta, à Tivoli.

sement et qui protège par sa saillie toute l'ordonnance, contre les eaux de pluie. Là, alors qu'au lieu des colonnes c'est un mur, ajouré ou non, que couronne la corniche : ou bien l'entablement particulier à l'ordonnance colomnaire se répète, l'architrave n'étant plus qu'une assise horizontale du mur; ou la frise seule subsiste, portant sur un astragale qui surmonte la muraille; ou la corniche seule couronne cette muraille sans que rien ne rappelle l'ordonnance basée sur l'emploi des colonnes. C'est donc cette dernière ordonnance qui montre avec le plus de netteté le rôle de l'entablement, où les parties supportées se couchent horizontalement sur les chapiteaux des colonnes verticales.

La frise est nue ou chargée de figures et d'ornements qui couvrent, en bas-relief, la face de la frise, en la chargeant et l'enrichissant, sans jamais la dissimuler ni la faire oublier. Une seule des ordonnances d'architecture antique, la plus ancienne sans doute, l'ordonnance dorique, montre une décoration vraiment rationnelle de la frise, et indique nettement quel a dû être à l'origine son véritable rôle (V. *Dorique*). Cette décoration, en effet, n'est pas purement ornementale, elle a un rôle dans l'architecture de l'ordonnance ; composée de ce qu'on appelle les triglyphes, elle les distribue sur l'architrave sous forme de piliers qui doublent ou triplent, à cette hauteur, la division qu'indique déjà l'espacement des colonnes. Les mutules qui s'y superposent et qui font partie de la corniche doublent encore une fois cette division, de sorte que l'entablement semble s'allégir à mesure qu'il s'élève. Les gouttes y ajoutent encore en couvrant les mutules de leur fin détail, que font déjà prévoir celles qui ornent les ténias placées sur l'architrave au droit des triglyphes; le grand larmier de la corniche y contribue encore par la rangée d'antéfixes qui reposent sur sa cymaise.

Tout porte à croire que tous ces détails d'une décoration architecturale qui, par sa nature même, ne compte point de réduction possible, ont dû être communs à tous les ordres d'architecture, car on ne voit point en quoi la nature du chapiteau, c'est-à-dire la manière de supporter l'architrave, aurait pu influer sur le détail même de l'entablement. Il est plus d'un exemple d'édifice encore existant, où la colonne ionique avec son tailloir à coussinets se substitue à la colonne dorique sans que l'entablement se modifie, et l'ordre corinthien lui-même n'est pas sans

montrer quelques exemples du maintien d'un entablement orné de triglyphes superposés à ses colonnes. Mais l'assujettissement est grand de l'emploi des triglyphes, le goût de la décoration appliquée, rapportée, allions-nous dire, s'imposait au désir d'enrichissement de l'entablement que semblait réclamer la richesse des chapiteaux ionique et corinthien, et de bonne heure la transformation de l'entablement dorique s'imposa; il se simplifia, en somme, mais pour laisser plus de place à une décoration plus facile et plus riche, richesse qui devait aller fatalement jusqu'à la surabondance.

C'est peut-être à cette transformation de l'entablement que les ordonnances d'architecture ont dû de le voir se composer de ses trois éléments distincts, car si l'architrave et la corniche ne pouvaient en aucun cas manquer, on ne voit pas clairement, au point de vue du moins de la construction, la nécessité de la frise. On ne s'en fût peut-être point avisé si le précédent de l'entablement dorique ne l'eût imposée aux architectes, qui eurent du moins l'honneur d'apprécier à sa juste valeur l'élément de beauté réelle que cette conservation traditionnelle de la frise apportait à l'ordonnance entière.

On ne s'étonnera donc point de voir, dans certains édifices d'un genre particulier, la corniche poser directement sur l'architrave.

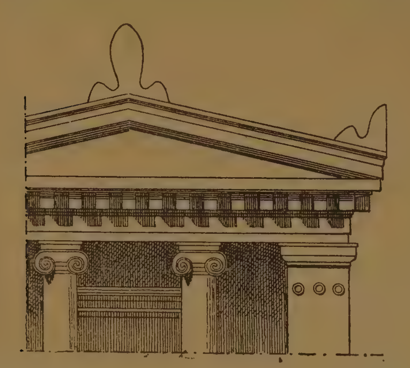


Fig. 2. — D'un tombeau, à Telmissus (Asie-Mineure).

Cette disposition a dû être celle qu'adopta d'abord l'architecture de l'Ionie ; nous voyons qu'elle fut celle qu'adoptèrent certains palais de la Perse, puisqu'elle s'y montre encore dans les palais de Suse et de Persépolis, où l'on voit que la corniche architravée avec ses

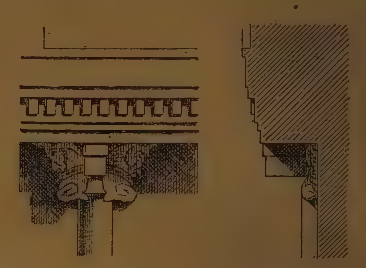


Fig. 3. — D'une tombe royale, à Nakch-i-Roustem (Perse.)

abouts de solides en forme de denticules et son architrave de bois orné de faces multiples offre l'aspect qu'ont réalisé en marbre

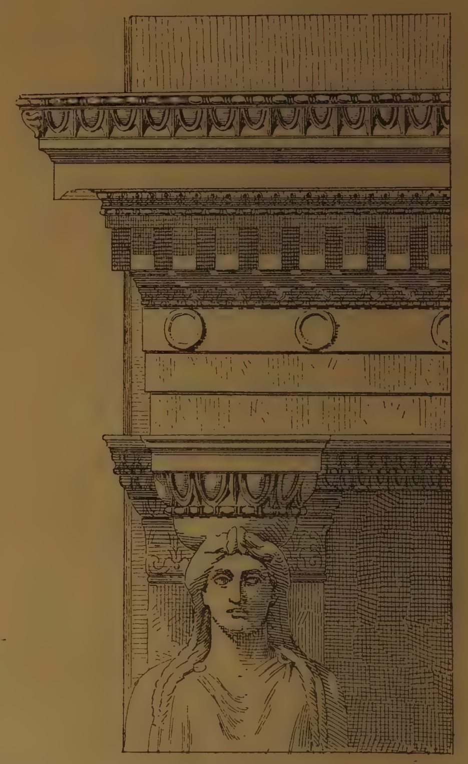


Fig. 4. — De la tribune de l'Eréchtéion, à Athènes.

certains édifices de style ionien, tel que celui dont les jeunes filles de l'Erechtéion portent si noblement l'entablement comme un fardeau sacré.

Nous devons, à l'article *Ordre*, passer en revue les diverses ordonnances de l'archi-

tecture antique, et nous y renverrons le lecteur pour ne point charger l'article actuel de figures qui se produiront alors avec plus de lumière et d'utilité. Déjà l'article *Corniche* nous a permis d'aborder cette étude, parce que la corniche est l'élément le plus caractéristique de l'entablement. Nous nous contenterons ici d'une revue rapide des principales modifications que reçut l'entablement aux diverses époques.

Si l'on regarde un entablement d'ordre corinthien romain, parvenu à son plus complet développement par la complication de sa modénature (V. *Corinthien*), on voit l'architrave toujours composée de plusieurs faces ou bandes plates où s'entremêlent des ornements courants et couronnée d'une cymaise sculptée d'oves ou de rais de cœur; au-dessus, la frise, chargée de bas-reliefs courants, feuillages, attributs, animaux et figures, quelquefois des canaux; enfin, la corniche, où le grand larmier que surmonte la dernière cymaise se superpose à deux larmiers, c'est-à-dire à deux moulures ayant deux faces plates rectangulaires; des moulures variées, quarts de rond, oves, doucines, talons sont en quelque sorte les cymaises de chacun de ces larmiers et les soutiens du larmier qui leur est supérieur, comme la moulure inférieure de l'entablement semble servir de cymaise à la frise. Le premier larmier, celui qui est directement au-dessus de la frise, est généralement taillé en denticules, quelquefois nu comme au portique du Panthéon, à la colonnade du Louvre; le second larmier porte tout l'appareil des modillons dont la saillie aidée de celle d'une mince cymaise porte le grand larmier. Toutes ces moulures, cymaises et larmiers, celles-là surtout, se couvrent de feuillages, d'oves et raies de cœur.

Telles sont les corniches du portique du Panthéon, du temple de Mars Vengeur, de Castor et Pollux, etc. Quelquefois, le larmier porteur de modillons vient à manquer, comme au portique d'Octavie, au temple d'Antonin et Faustine, à l'arc de Septime Sévère. Quelquefois aussi, c'est le larmier à denticules qui disparaît, comme au temple du Soleil, à Rome.

A Athènes, on voit l'entablement du seul édifice purement grec d'ordre corinthien, le

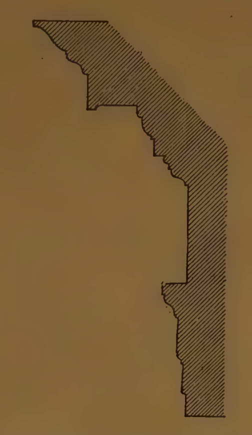


Fig. 5. — Profil de l'entablement du portique d'Octavie (Rome).

petit monument de Lysicrate, se contenter du larmier en denticules au-dessous du grand

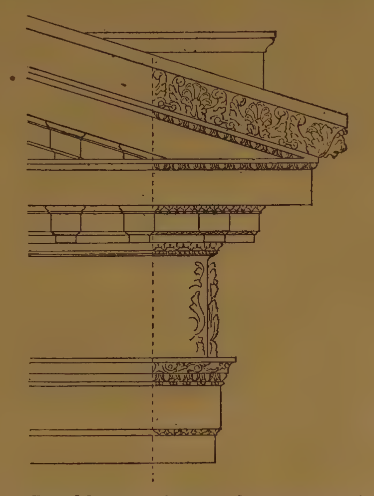


Fig. 6.— Entablement du temple du Soleil, à Rome.

larmier. Quant aux monuments postérieurs, on voit, pour ne parler que de ceux du temps d'Adrien, le temple de Jupiter Olympien comporter uniquement un deuxième larmier à modillons, tandis que l'arc de Thésée ou d'Adrien ne comporte pour second larmier que le larmier à denticules.

Il semble donc que le larmier à modillons soit plus particulièrement romain, et

cela peut-être par l'influence de l'architecture d'Alexandrie.

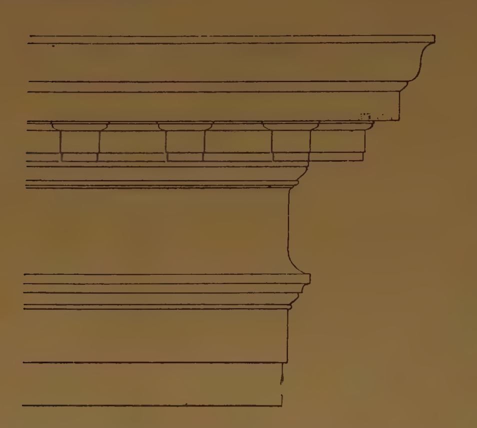


Fig. 7. — Entablement du temple de Zeus-Olympien, à Athènes.

En Ionie, l'entablement à denticules est celui de l'ordre qui porte son nom; c'est celui dont nous reconnaissons une disposition analogue en Perse. En Grèce même, l'ordre ionique se contenta longtemps d'un



Fig. 8. — Profil de l'entablement de l'Eréchtéion, à Athènes.

entablement avec architrave à plusieurs bandes, mais avec corniche à plafond incliné ainsi que le serait celui de l'ordre dorique dépouillé des mutules, comme la frise s'était dépouillée des triglyphes.

En Italie, on voit que, lorsque l'ordre dorique n'a point suivi la tradition purement grecque, comme au Tabularium, comme au temple de Cori, une influence particulière lui a imposé le double larmier, dont le second à denticules, ainsi qu'on peut le voir à l'ordre dorique du théâtre de Marcellus (V. *Dorique*).

Nous ne nous étendrons point davantage sur l'examen de l'entablement, puisque nous aurons, comme nous l'avons dit, l'occasion d'y revenir au mot *Ordres ;* ce serait nous exposer à des redites sans profit et sans qu'on puisse baser cette étude de détails sur celle des proportions, bien plus indispensable, et dont nous n'avons pu parler dans cet article.

A. Joigny.

ENTREPRENEUR (Voir Responsabilité).

EOSANDER (Jean-Frédéric, Baron de Goethe). — Architecte suédois, né à Riga, en 1670; mort à Dresde, en 1729.

Le style de son architecture montre qu'il avait fait ses études en Italie, ou au moins qu'il avait été l'élève de l'architecte suédois *Nicolas, comte de Tessin,* le constructeur du château de Stockholm, qui est traité tout à fait dans le style classique italien. Dans une œuvre, publiée en 1707 et intitulée : *Theatrum Europaeum*, Eosander loue en effet la simplicité antique, l'absence de pilastres accouplés dans ce château.

En 1699, il s'établit en Prusse, où il construisit d'abord quelques petits châteaux et villas, tels que le château de *Schœnhausen,* près de Berlin (1704), le château d'*Oranienburg* (1706-1709), la villa la *Favorite* et le château *Monbijou,* pour la comtesse de *Wartenberg* (1711).

Ces châteaux se distinguent par une bonne disposition et une certaine simplicité et modération des formes, en contraste avec la richesse « baroque » des constructions du grand architecte Schlüter, dont Eosander devint le rival auprès de la cour royale prussienne. Dans le service de celle-ci, il avait exécuté déjà, en 1701, les décorations de l'église du château de Kœnigsberg pour le couronnement du roi Frédéric Ier et celles du dôme de Berlin, pour les funérailles de la reine Dorothée, en 1705.

En 1706, il fut chargé par la même cour d'achever et d'élargir le château de *Charlottenburg,* près de Berlin.

Par cet agrandissement et la répétition des motifs déjà existants, la façade de ce château devint un peu monotone, malgré l'effort de l'architecte d'éviter la monotonie en plaçant une coupole, riche d'effet, mais trop lourde, au milieu de la façade. Ce qu'il y a de mieux dans cet édifice, c'est la distribution bonne et commode des corridors et des escaliers, ainsi que la décoration de quelques salles, surtout de la chapelle, bien qu'elle affecte, par la richesse de ses motifs et de ses matériaux, plutôt le caractère d'une chapelle catholique que protestante. Très originale est la décoration de la chambre des Porcelaines dans le même château.

L'*orangerie*, près de ce dernier, montre de bonnes proportions.

Son œuvre principale est la continuation du *château royal* à Berlin, dont l'histoire commence avec la construction d'un château par l'électeur Frédéric II, de 1442 à 1451.

Des agrandissements de cette première construction furent effectués sous l'électeur Joachim II, par l'architecte Caspar Theis, à partir de 1538, et sous l'électeur Jean-Georges, par l'architecte comte de Lynar, de 1580 à 1595.

Les autres parties datent des années 1598 à 1608, de 1607, 1681 jusqu'à 1685 et enfin de 1699 à 1706.

Cette dernière époque comprend la part qu'y a prise le célèbre *André Schlüter*, sous l'électeur Frédéric III. Schlüter fut chargé non seulement d'entourer la cour intérieure par quatre ailes d'égale hauteur, mais de donner encore aux constructions déjà existantes un aspect s'harmonisant avec les nouvelles parties. La mauvaise construction d'une tour que Schlüter avait déjà conduite à la hauteur de 60 mètres et qu'il fallut démolir, parce que les fondements n'étaient pas suffisants, fut la cause de sa démission. Son successeur fut Eosander.

Ce dernier termina les ailes prolongées, commencées par Schlüter, donnant sur la place du Château (Schlossplatz) et le *Lustgarten* (vers le nord et le sud); il construisit l'aile de l'ouest avec le grand portail (qu'il voulait couronner par une haute tour à coupole), le magnifique escalier et la salle blanche. Sur la façade de l'ouest, *Eosander* adopta le style des palais italiens, en cherchant à modérer le style « baroque » de Schlüter par des formes plus classiques.

En 1713, après la mort de Frédéric Ier, Eosander fut licencié et il entra au service de la cour saxonne.

En 1722, il bâtit le joli château *Nebigau*, près de Dresde, pour le maréchal Fleming.

H. S.

Gurlitz : *Geschichte des Barockstils*, etc. III. *Berlin und seine Bauten;* Berlin, 1877.

ERDMANNSDORF (Wilhelm, Baron de). — Architecte, né à Dresde, en 1736; mort à Dessau, en 1800. Après avoir étudié à Wittenberg les mathématiques et les sciences naturelles, il passa à Dessau où il acquit l'amitié du jeune prince, qu'il accompagna deux fois, en 1761 et en 1765, dans ses voyages en Italie, en France et en Angleterre. Une troisième fois, il se rendit seul à Rome, en 1770. Inspiré par ces voyages, il étudia avec ardeur l'architecture antique, profitant surtout des enseignements de M. Clérisseau, en face des ruines même de Rome. La publication de ce dernier sur les antiquités de la France eut aussi une grande influence sur ses études, et, suivant les opinions de son maître, il regardait avec juste raison la Maison carrée de Nîmes comme un modèle de perfection dans les détails. Erdmannsdorf publia une traduction de Vitruve, en 1796.

L'effet de ses études se fait remarquer aussi dans les constructions exécutées d'après ses dessins. Les plus célèbres sont le *château de Worlitz* et la villa *Luisium*, exécutés tous deux pour le prince de Dessau. Elles sont traitées dans un style classique romain, qui se distingue moins par l'effet total des masses que par une noble simplicité et par l'élégance des détails. Le magnifique parc qui entoure ladite villa est de même installé selon ses plans. Le théâtre de Dessau est encore son œuvre. Pour le roi Frédéric-Guillaume de Prusse, il décora quelques salles dans les châteaux royaux de Berlin et de Sansouci à Potsdam. Il a écrit quelques

articles sur l'architecture, pleins d'esprit et de bon sens, et publia en 1797 ses dessins. Rhode a écrit sa biographie (1801).

H. S.

ERHARD. — Architecte de la ville d'Eger, dans la Bohême, de 1466 à 1500. Il construisit plusieurs églises dans le style gothique, comme par exemple la nef de l'église paroissiale d'Eger. Il bâtit encore plusieurs châteaux des environs, mais dans les formes de la renaissance. H. S.

ERRARD (Charles).—Architecte et peintre français, né à Nantes en 1606; mort à Rome, le 25 mai 1689. Il fit son premier voyage en Italie vers 1624; à son retour en France, il décora le château de Dangu, près de Gisors. En 1648, lors de la fondation de l'Académie royale de peinture et sculpture, le nom d'Errard figura le deuxième sur la liste des membres choisis pour la composer. Il fit exécuter en 1655 différents travaux au Louvre, dans l'appartement d'Anne d'Autriche, et fut nommé architecte du Parlement de Rennes l'année suivante; il décora le plafond de la grande salle de ce palais. En 1657, il décorait la salle de spectacle des Tuileries; en 1661 et 1662, les appartements du château de Versailles. Il fut le premier directeur de l'Académie de France à Rome, où il en exerça les fonctions, une première fois, de 1666 à 1673. C'est à cette époque qu'il envoya de Rome les plans de l'église de l'Assomption de Paris, dont la première pierre fut posée en 1670. Revenu en France en 1673, Noël Coypel le remplaça à l'Académie de France pendant près de trois ans. A la fin de 1675, Charles Errard revint à Rome prendre son poste de directeur, qu'il conserva jusqu'en 1684. — En 1640, cet artiste avait entrepris la publication du *Parallèle de l'architecture ancienne avec la moderne*, en collaboration avec de Chambray; il en dessina les planches; cet ouvrage parut seulement dix ans plus tard, en 1650. Le sculpteur Clérion a exécuté à Rome, en 1671, le médaillon de Charles Errard. La correspondance d'Errard avec Colbert et Louvois a été publiée par M. Anatole de Montaiglon, dans la *Correspondance des directeurs de l'Académie de France à Rome*, t. Ier; Paris, 1887.

M. D. S.

ERWIN DE STEINBACH (Les). — Maîtres-d'œuvres et sculpteurs de la cathédrale de Strasbourg, aux XIIIe et XIVe siècles. Le plus anciennement connu et aussi le plus célèbre de tous ces artistes, Erwin Ier, était probablement originaire du petit village de Steinbach, près de Thann (ancien département du Haut-Rhin), et non de la ville de Steinbach (grand-duché de Bade), où, en 1844, le sculpteur Friederich de Strasbourg a élevé, à sa mémoire, une statue de pierre sur une éminence d'où l'on découvre la cathédrale de Strasbourg. Quoi qu'il en soit de son lieu de naissance, Erwin Ier travaillait, en 1275, à l'église de l'abbaye Saint-Florent de Haslach (Nieder-Haslach, ancien département du Bas-Rhin), lorsqu'il fut appelé par l'évêque Conrad de Lichtenberg, à diriger les travaux de reconstruction de la cathédrale de Strasbourg. Il commença par achever la couverture des voûtes de la nef de cette église; puis il dressa, pour l'érection du portail occidental, des plans sur parchemin, dont l'un, conservé encore de nos jours dans les archives de la *Frauenhaus* (maison de l'Œuvre Notre-Dame), indique, par une tour légèrement ébauchée, la forme des flèches telle qu'Erwin l'avait projetée et avec une hauteur de 594 pieds au-dessus du niveau de la place, au lieu de 437 (142m,11) que ses successeurs donnèrent seulement au *münster* ou flèche de la tour du nord, la seule achevée (voir *Clocher*, t. III, p. 304, une vue de cette flèche). Lorsque Erwin Ier commença la construction de cette tour, il fit entailler sur le portail une inscription latine qui peut se traduire ainsi : « *L'an du Seigneur* 1277, *le jour du bienheureux Urbain* (25 mai), *maître Erwin de Steinbach a commencé ce glorieux ouvrage.* » Les travaux du portail occidental de la cathédrale de Strasbourg atteignaient le deuxième étage lorsque Erwin Ier mourut, le 17 janvier 1318, après avoir aussi fait exécuter dans cette église la restauration des galeries supérieures

de la nef, endommagées par un incendie en 1298, la tombe de l'évêque Conrad de Lichtenberg dans la chapelle de Saint-Jean-Baptiste en 1300 et la chapelle de la Vierge en 1316 ; mais cette chapelle fut incendiée en 1682. Erwin Ier travailla aussi aux fortifications de la ville de Strasbourg, à la plus ancienne partie conservée de l'église collégiale de Thann et, d'après Schreiber (*Münster*, Carlsruhe, 1826, in-8 et in-fol.), à la cathédrale de Fribourg-en-Brisgau. Il fut enterré dans le petit cloître attenant à la chapelle Saint-Jean-Baptiste, lieu réservé à la sépulture des maîtres-d'œuvres et des tailleurs de pierres de la cathédrale, et sa tombe commune à sa femme Husa, morte le 21 juillet 1316, et à son fils Hans ou Jean Ier (voir plus bas) était en partie conservée à la Frauenhaus et portait son effigie tenant un plan et un compas avec, dans l'inscription, le titre de *gubernator fabriciæ ecclesiæ Argentinensis*. De plus, Erwin de Steinbach est représenté à l'intérieur de l'église, penché sur une galerie du transept, et son souvenir est conservé dans la franc-maçonnerie comme fondateur de la plus ancienne loge de Strasbourg.

Jacques Erwin II, fils aîné du précédent, continua les travaux commencés par son père à l'église de l'abbaye de Haslach et eut même à reconstruire en partie cette église, après un incendie survenu en 1287. Sa pierre tombale, scellée dans un mur de la nef et indiquant pour la date de sa mort les nones de décembre 1330, ne laisse aucun doute sur sa parenté avec Erwin Ier, qui y est qualifié « *autrefois maître de l'œuvre de l'église de Strasbourg* ».

Hans ou Jean Ier Erwin III, deuxième fils d'Erwin Ier, né en 1294, succéda en 1318 à son père, comme maître de l'œuvre de la cathédrale et en continua le portail occidental à partir du deuxième étage. C'est à lui que sont dus la fameuse rose de 50 pieds de diamètre et l'achèvement des tours jusqu'à la naissance des flèches, mais non la galerie qui les relie et qui est attribuée à Gerlach, lequel fut maître de l'œuvre de la cathédrale de Strasbourg de 1346 à 1355, et modifia malheureusement les plans d'Erwin Ier. Jean Ier Erwin III commença aussi la construction de la fameuse flèche de la tour nord, qui ne fut achevée qu'en 1365, et fit construire la chapelle Sainte-Catherine dans l'aile droite du transept. Il mourut le 18 mars 1339, ainsi que le porte son épitaphe, inscrite sur la dalle tumulaire de ses parents, en laissant un fils du nom de Jean, mais connu seulement comme sculpteur attaché aux travaux de la cathédrale.

Windin ou Jean II Erwin IV, troisième fils de Erwin Ier, fut le collaborateur de son frère Jean Ier, auquel il succéda, en 1339, comme maître de l'œuvre de la cathédrale. Il mourut en 1348.

Mais, à côté de ces noms de maîtres-d'œuvres et de sculpteurs de la cathédrale de Strasbourg, se dresse une gracieuse figure féminine, celle de Sabine, fille d'Erwin Ier de Steinbach et de sa femme Husa, et il ne faut pas voir seulement dans la fille du vieux maître alsacien une conception légendaire comme on en retrouve à chaque feuillet de l'histoire des cathédrales du pays rhénan ; car une tradition persistante attribue, à Sabine et à son père, la sculpture du fameux *pilier des anges*, faisceau de colonnettes supportant une retombée des voûtes de chœur et décoré à sa partie supérieure d'anges jouant de la trompette, et à Sabine seule, deux statues du portail méridional représentant l'ancienne et la nouvelle loi ou *l'Église triomphante et la Sinagogue vaincue*. Aussi, en avant de ce portail, a-t-on élevé, il y a une vingtaine d'années, la statue d'Erwin de Steinbach et celle de sa fille Sabine. On sait, de plus, que cette dernière épousa un élève de son père, Bernard von Sunden, connu pour avoir construit, au milieu du XIVe siècle, les voûtes de la cathédrale de Magdebourg.

Charles Lucas.

ESCALIER (Architecture.) — Littré donne du mot *escalier* la définition la plus simple : c'est une suite de degrés qui sert à monter ou à descendre. Mais les premiers escaliers devaient consister en pentes douces et plans inclinés, au moins pour ceux extérieurs et

de proportions monumentales, les autres étant la plupart du temps traités fort simplement par les anciens, qui les considéraient plutôt comme un besoin sans utilisation décorative.

On peut encore citer l'escalier des Propylées, celui qui descendait du Capitole au Forum, et l'escalier des Géants dans le palais des Doges, à Venise, construit vers 1485 par Rizzo, avec des marbres précieux,



Fig. 1. — Escalier de la cour du Cheval-Blanc à Fontainebleau.

On trouve déjà dans les monuments pélasgiques et étrusques des escaliers de proportions remarquables, comme celui de l'Acropole de Sipyle en Asie, qui est demeuré célèbre; il en existait aussi un de grandes dimensions pour accéder au temple de Jérusalem, situé sur le mont Moriah.

et qui doit son nom à deux statues colossales placées au bas de l'escalier et représentant Mars et Neptune. (V. arch. ITALIENNE).

Il existe à Florence, dans la cour du palais du Podestat, un escalier extérieur qui date de 1367 et dont le palier, à mi-hauteur, est décoré d'une porte triomphale, ajoutée en 1408.

Parmi les plus curieux escaliers extérieurs anciens, Viollet-le-Duc cite celui de la cathédrale de Canterbury : « Cet escalier, bâti au

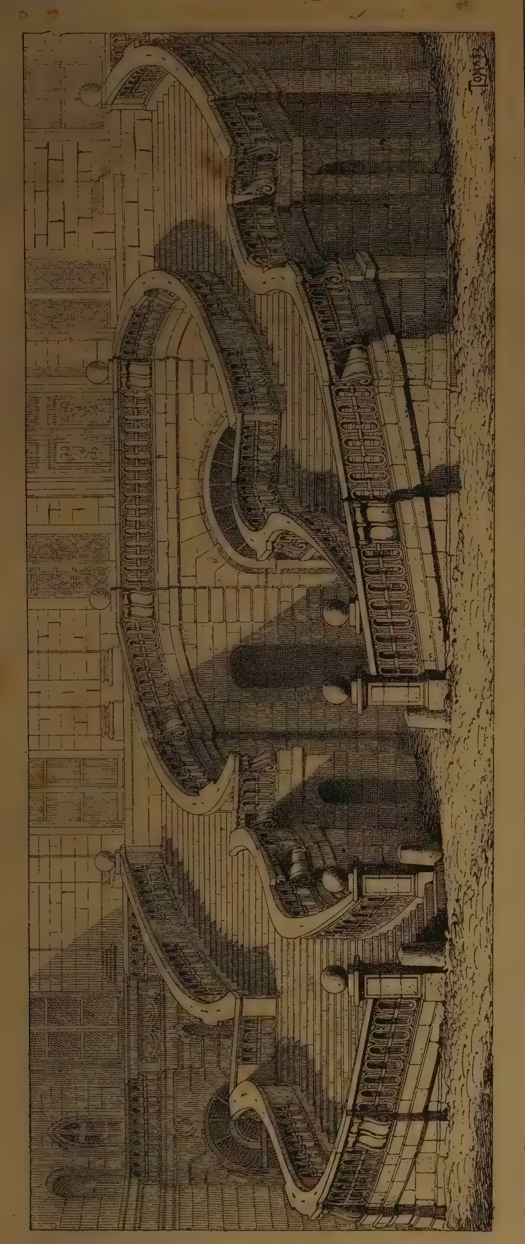


Fig. 2. — Escalier de la cour du Cheval-Blanc à Fontainebleau.

« XIIe siècle, conduisait à la salle de réception (salle de l'étranger). Il se compose « d'une large rampe perpendiculaire à l'entrée de la salle, avec palier supérieur; il « est couvert, et le comble, posé sur des « sablières horizontales, est supporté par une « double arcature à jour, fort riche, dont les « colonnes diminuent suivant l'élévation des « degrés. »

Viollet-le-Duc signale également l'escalier à trois rampes, avec galerie de communication portée sur des arcs, de la grande salle du château de Montargis, qui datait de la seconde moitié du XIIIe siècle, et celui que Louis XII, goutteux et ne pouvant monter à la Sainte-Chapelle par l'escalier du palais, fit construire le long du flanc sud. C'était un vaste degré couvert par des voûtes et un comble, et assez doux pour que des porteurs pussent monter la litière du roi jusque sous le porche.

Parmi les escaliers a pente douce, nous citerons ceux qu'on peut voir encore à Amboise (V. AMBOISE), et à l'hôtel de ville de Genève, et celui tout à fait moderne du Louvre, dans la cour Caulaincourt. Ce sont des escaliers à giron rampant, dont les marches, très basses et inclinées, permettent aux chevaux de monter.

On connaît les grandes rampes droites du palais de Versailles, qui comptent 103 degrés de 20 mètres de large et constituent un ensemble grandiose avec les constructions de l'orangerie. Nous trouverons dans le palais même de remarquables escaliers; mais nous en parlerons après avoir examiné plus particulièrement les escaliers extérieurs. Un des plus beaux exemples en ce genre est celui qui est connu sous le nom de fer à cheval, dans la cour du Cheval-Blanc, au palais de Fontainebleau (Fig. 1, 2). Cet escalier fut substitué à l'ancien, bien plus simple, quoique à deux rampes demi-circulaires, pendant le règne de Louis XIII. C'est en 1634 qu'il fut construit, et on assure qu'il coûta 100,000 livres. Il est de 21 mètres en saillie sur le mur de façade et a 18 mètres de largeur totale. Les arcades ouvertes qui le soutiennent servent à la circulation des voitures et des cavaliers, et les motifs de décoration en sont exécutés avec un grand soin.

Nous rappellerons l'ancien escalier à

double rampe des Tuileries, qui, exécuté par Visconti, fut déplacé par Lefuel pour faire communiquer directement le cabinet de l'empereur avec le jardin. Les deux rampes aboutissaient à un palier commun, relié au palais par un petit pont qui permettait de laisser du jour à une baie située au-dessous. Un des plus modernes escaliers extérieurs est celui de la façade postérieure du Palais de Justice, donnant accès à la salle des Pas-Perdus de la cour d'assises et se développant devant la place Dauphine.

Il existe maintenant peu d'escaliers extérieurs couverts; celui de l'hôtel de ville de Lubeck, qui date de la Renaissance et accède à un palier formant, au premier étage, motif en façade, est un exemple intéressant de ce genre d'escaliers (Fig. 3).

Escaliers intérieurs. — A l'intérieur des édifices, les Romains employèrent surtout les escaliers droits, en ayant soin que les rampes ne bouchassent point une ordonnance de baies, principe observé soigneusement pendant le moyen âge et la Renaissance, et malheureusement abandonné aujourd'hui dans les maisons modernes et même les édifices importants, où l'on voit des rampes d'escaliers couper une fenêtre et même quelquefois l'empêcher d'ouvrir.

Les Romains composaient le plus souvent leurs escaliers droits de deux rampes séparées par un mur de refend, avec un palier intermédiaire.

L'escalier à rampes alternatives du Louvre, sous le pavillon de l'Horloge, peut en donner une idée. Mais Blondel fait observer que les vestiges que l'on remarque dans la plupart des ruines des escaliers de l'ancienne Rome ont des degrés fort élevés et peu propres à l'usage des bâtiments civils en raison de l'inclinaison trop roide de leur limon.

On trouve dans Palladio une disposition qui facilite les communications en accolant deux escaliers et leur donnant un palier intermédiaire commun (Fig. 4). Ces escaliers ont deux points de départ, l'un en A, l'autre en A'; le palier intermédiaire est en C. On voit que l'on peut ainsi partir indifféremment de A ou A' pour aller en B ou B', et réciproquement.

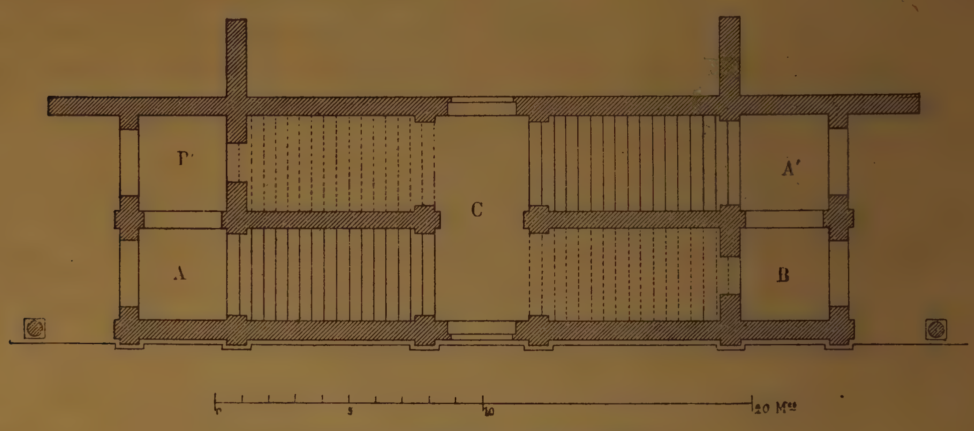


Fig. 4. — Escalier, d'après Palladio.

Dans l'ancien hôtel de ville de Paris, deux grands escaliers droits s'ouvraient au rez-de-chaussée sous le vestibule et, aboutissant en deux points opposés, desservaient ainsi deux parties de l'édifice.

Parmi les escaliers droits à paliers successifs avec mur d'échiffre recevant tour à tour les deux rampes, on peut citer ceux des châteaux d'Azay-le-Rideau (V. AZAY-LE-RIDEAU), et de Saint-Germain. Dans ce dernier, les voûtes en berceau rampants sont composées d'une ossature de pierre avec des remplissages en briques. Chaque palier intermédiaire précède une loggia dominant le parc, et l'ensemble forme avant-corps sur la façade.



Fig. 3. — HOTEL DE VILLE DE LÜBECK.

p. 358.

Outre les escaliers droits, les Romains employèrent les escaliers à vis, comme celui de la colonne Trajane. L'emploi de ce genre d'escaliers se généralisa au moyen âge et offrait aux architectes plusieurs avantages: ils occupaient peu de place dans les constructions, ils permettaient de desservir des pièces d'habitation à toutes hauteurs et étaient très facilement défendables dans les châteaux fortifiés. On en a de nombreux et beaux exemples, et on trouve même dans le théâtre de charpenterie de Mathurin Jousse la description d'escaliers pivotants fort ingénieux à ce dernier point de vue de la défense. Nous en parlerons à propos des escaliers en charpente.

Une des vis les plus célèbres est celle de l'église romane de Saint-Gilles, dans le Gard, qui a donné son nom à ce genre d'escaliers à « vis » dont les marches sont soutenues par une voûte annulaire en descente avec un noyau plein ou évidé. Dans ce dernier cas, le noyau peut même être réduit à une série de colonnes, comme au palais Barberini et à Caprarole.

On a très fréquemment employé cette disposition au moyen âge, mais en supprimant la voûte et en faisant reposer les marches d'un côté dans le mur, de l'autre dans le noyau.

Dans les châteaux des XIe et XIIe siècles, les escaliers à vis étaient multipliés. Indépendamment de ceux qui desservaient tous les étages, on en établissait de particuliers, pour faire communiquer des appartements superposés. Le sire de Joinville nous apprend combien ce genre d'escaliers fut utile au roi Louis IX, pour se soustraire à la domination de sa mère, la reine Blanche de Castille, qui « ne voulait soufrir à son pooir que ses filz fust en la compaingnie sa femme; aussi, se servait-il d'un escalier à viz, qui descendait de l'une chambre en l'autre ».

Ces escaliers étaient souvent pris dans les épaisseurs des murs; d'autres fois, ils faisaient saillie dans un angle et étaient même ajourés, à leur point de départ, sur la pièce. Parfois, dans les escaliers de petit diamètre, à la place du noyau était un vide; d'autres fois, on élevait des escaliers enfermés dans des cages, en partie ou complètement à jour. Notre-Dame de Paris possède un exemple de ce genre d'escaliers, datant du XIIIe siècle et situé au premier étage de la tour méridionale.

A la cathédrale de Reims, une vis montant entre des colonnettes existe à la partie supérieure des tours; elle a même cette particularité que trois marches sont taillées dans la même assise. La cathédrale de Mayence possède aussi une vis analogue.

Comme escalier intérieur à jour, nous citerons encore celui à volées successives de la cathédrale de Rouen, un chef-d'œuvre d'élégance et de finesse, et celui du jubé de Saint-Étienne-du-Mont, qui s'enroule autour d'une des colonnes du chœur.



Fig. 5. — Maison de l'Œuvre, à Strasbourg.

A Strasbourg, il existe dans la maison dite de l'œuvre, un escalier datant de 1581, d'une construction curieuse et hardie, et où la vis est soutenue par des colonnettes qui traversent la balustrade de la spire intérieure.

(Fig. 5). Ce genre d'escaliers était fort répandu en Alsace au XVIe siècle.

Jusqu'au XVe siècle, les escaliers des châteaux étaient, il est vrai, multipliés, mais très étroits. Ceci s'explique par le fait qu'on ne considérait à cette époque que le côté indispensable et utile de l'escalier, qui n'était, pour les architectes du moyen âge, qu'un moyen de parvenir aux étages supérieurs d'une habitation et de desservir les appartements privés. Le grand escalier à vis que Charles V fit construire au Louvre est une rare exception à ce principe. Sauval, dans son *Histoire et Antiquités de Paris*, en fait une longue description que l'on peut aussi retrouver citée tout au long dans le dictionnaire de Viollet-le-Duc. Il était disposé en dehors des bâtiments et ne s'y reliait que par un palier.

Cette méthode était adoptée à l'ancien escalier du château de Gaillon. Cet escalier, dit « la grant viz », placé à l'angle sud-est de la cour qui conduisait à la Chapelle, passait pour un des plus beaux ornements de cette cour, si l'on s'en rapporte aux récits du temps, car cet escalier fut entièrement détruit. On admirait à l'extérieur le luxe de sa décoration et de ses sculptures ; à l'intérieur, les pendentifs formant clef de voûte ; enfin, le Saint-Georges en cuivre qui en couronnait le faîte.

Sauval parle encore de la vis tournante à double noyau que l'on voyait aux Bernardins de Paris, commencée en 1336 par le pape Benoist XII, « où l'on entre par deux portes et où l'on monte par deux « endroits, sans que de l'un on puisse être vu « dans l'autre. » On retrouve cette particularité de construction dans l'escalier de Chambord et au château de Pierrefonds.

L'escalier de Chambord occupe le point central d'une croix grecque dont les branches forment quatre grandes salles des gardes. « Il est à lui seul un monument, » dit Loiseleur ; -- la cage, complètement isolée et tout à jour, est composée de pilastres qui suivent le rampant. Deux rampes superposées se déroulent en hélice et passent alternativement l'une sur l'autre, sans se réunir. (V. CHAMBORD.)

A la Bourse du commerce (ancienne halle aux blés) à Paris, on a conservé un escalier ancien d'une disposition analogue et qui se compose de deux montées indépendantes, passant l'une par-dessus l'autre, avec noyau évidé.

Vers le XIVe siècle, on commença dans les habitations seigneuriales à donner un certain luxe aux escaliers, qu'on élargit ainsi que les noyaux qui furent alors décorés de fines sculptures. L'escalier du château de Châteaudun, qui date du XVIe siècle, est un des plus beaux exemples d'escaliers de cette époque. (V. CHATEAUDUN.) — Inscrit dans une cage carrée, les marches d'angle y sont soutenues par des trompes, qui du carré arrivent à l'octogone. Des culs-de-lampe aux angles de cet octogone soutiennent une corniche spirale et le noyau est décoré d'ornements d'une grande finesse.

Nous citerons également, comme spécimens intéressants des XIVe et XVe siècles, l'escalier situé dans la cour de l'hôtel des Ambassadeurs à Dijon, un escalier extérieur à Riom (Puy-de-Dôme), l'escalier de l'hôtel de Jacques Cœur à Bourges, et puis encore, à l'hôtel Cluny, la jolie vis qui donne accès à l'ancienne chapelle.

Au château de Blois, qui résume trois époques et trois styles différents, on voit plusieurs escaliers remarquables. Dans la cour intérieure, deux tours carrées aux angles de la partie Louis XII renferment des escaliers à vis. (V. BLOIS.) Le plus grand est très beau. Son noyau est formé de colonnettes engagées portant la voûte rampante qui retombe sur de plus fortes colonnes en saillie sur le mur. La partie supérieure est décorée d'une sorte de couronne ducale d'où s'échappent les nervures des voûtes qui laissent voir dans leur entrecroisement des parties de briques et de pierres alternées.

Mais celui qui l'emporte en grandeur et en richesse est l'escalier placé au centre de la façade François Ier, et dont tout le monde connaît la superbe décoration, la balustrade à jour, les niches finement sculptées et abritant d'élégantes statues de femmes dans le style de l'école de Jean Goujon.

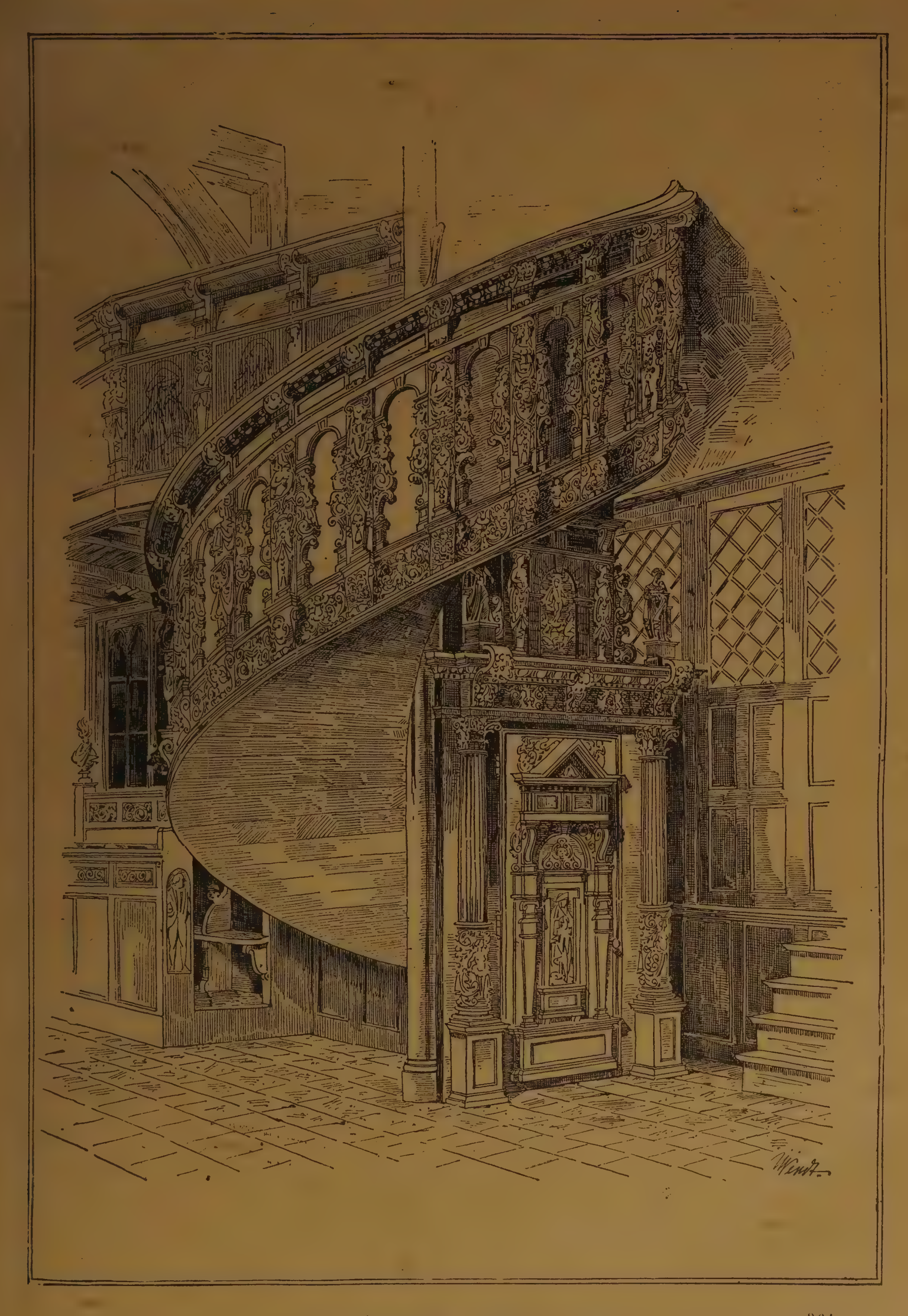


Fig. 6. — ÉGLISE DES JACOBITES, A LÜBECK. p. 361.



Fig. 7. — MAISON DALMASES, A BARCELONE. p. 361.

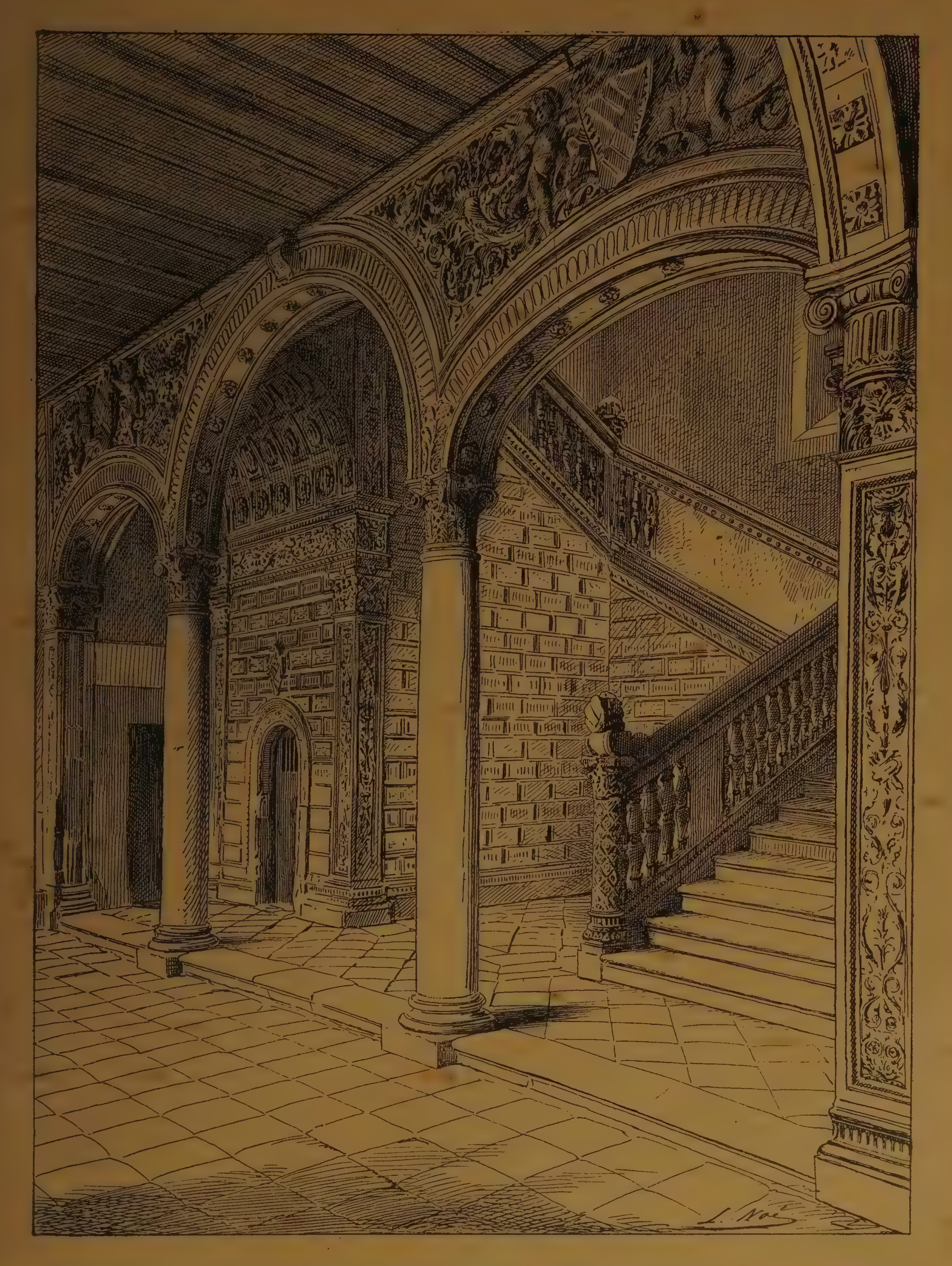


Fig. 8. — HOPITAL DE SANTA-CRUZ, A TOLÈDE. p. 361.

A l'article traitant de l'architecture allemande, on peut voir quelques exemples d'escaliers renaissance, soit extérieurs, comme ceux du château de Stuttgart, et de l'hôtel de ville de Gölitz, soit intérieur, comme celui de la maison Limbourg à Francfort, date du XVIe siècle et est pris à Barcelone.

A la cathédrale de Pampelune, il existe un escalier à vis du XIVe siècle fort curieux et dont le développement de la courbe intérieure forme une spirale de 7 à 8 pieds de rayon ; la rampe est fort riche.



Fig. 9. — Palais de la Audiencia, à Barcelone.

situé dans une cour dont il occupe l'angle. Citons également l'escalier intérieur de l'église des Jacobins, à Lübeck (Fig. 6).

On voit également, à propos de l'architecture autrichienne, un escalier du XVIe siècle dans la cour du palais Porzia à Spital et un autre dans une maison à Vienne.

Nous trouvons aussi en Espagne des escaliers datant de la même époque et présentant un grand intérêt. L'escalier à jour, à rampe pleine et sculptée, montant sous des arcades qui reposent sur des colonnes torses décorées de sculptures, que nous donnons (Fig. 7)

Enfin, la figure 8 représente l'escalier de l'hôpital de Santa-Cruz à Tolède (XVIe siècle). Il est d'une richesse de décoration incroyable ; sur les marches de marbre repose une rampe composée de balustres entièrement sculptée, et l'on remarquera la curieuse pénétration de l'arc soutenant le dernier palier d'arrivée dans l'arcade du rez-de-chaussée.

On trouve encore à Barcelone, dans la cour de l'ancienne « Casa de la Diputacion », où se réunissaient autrefois les trois états de Catalogne, et qui est un beau spécimen de l'architecture gothique du XVIe siècle, un

escalier à rampe droite, portée sur un arc audacieusement élégant et fin. Les marches se profilent extérieurement au-dessus de cet arc, et les triangles qu'elles forment avec la ligne inférieure de la balustrade sont décorés de petites figures sculptées. La balustrade est divisée en compartiments pleins, ornés de rosaces gothiques très ingénieusement variées (Fig. 9). Cet édifice porte aujourd'hui le nom de palais de « la Audiencia ».

Après avoir d'abord considéré l'escalier comme utilité plutôt que comme élément de décoration, on tomba dans l'exagération contraire, et les successeurs des grands maîtres de la Renaissance donnèrent à certains escaliers une importance excessive. Mlle de Montpensier s'en plaint dans ses mémoires, à propos du château de Richelieu.

Pendant très longtemps, les architectes placèrent toujours l'escalier au centre des bâtiments, qui se trouvaient ainsi coupés en deux parties.

Il paraîtrait que c'est Mme de Rambouillet qui aurait eu l'idée de faire placer l'escalier de son hôtel à une extrémité des bâtiments, et que, lors de la construction du Luxembourg, Marie de Médicis ordonna aux architectes d'aller le voir.

Parmi les beaux escaliers du XVIe siècle, il convient de citer celui du château d'Oyron (Deux-Sèvres), un des plus merveilleux escaliers de la Renaissance, dont les marches ont 10 pieds de longueur, et qui s'enroule autour d'un faisceau de quatre piliers ajourés. Le grand escalier du château de Nantouillet date aussi de la même époque et est un des premiers qui aient été construits, en France, à rampes droites.

Aux XVIIe et XVIIIe siècles, on construisit beaucoup de beaux escaliers, et de formes nouvelles.

On cite de nombreux et très curieux escaliers du XVIIe siècle à Reims (V. CHAMPAGNE); entre autres celui de l'ancien collège des Jésuites. A Paris, on peut mentionner particulièrement ceux de l'hôtel Soubise, de l'hôtel de Toulouse, très estimé de Piganiol pour la douceur et la largeur de ses rampes, et aussi l'escalier de l'hôtel Lambert.

Plusieurs escaliers de cette époque montrent quelle importance et quelle belle allure on savait leur donner. Tels sont les escaliers de Versailles, qui autrefois étaient au nombre de quatre, l'escalier des Ambassadeurs, l'escalier de la Reine qui prit plus tard le nom d'escalier de Marbre, après la destruction de l'escalier des Ambassadeurs; l'escalier des Princes et celui situé dans l'aile nord.

Deux seulement subsistent encore: l'escalier de Marbre et celui des Princes. Sur une partie de l'emplacement occupé autrefois par l'escalier des Ambassadeurs, d'une richesse somptueuse, et qui fut détruit sous Louis XV, on a construit un nouvel escalier portant le même nom, mais qui est loin de rappeler l'ancien par sa disposition et par sa décoration.

L'escalier de l'aile nord, qui fut détruit en 1834, était un des plus beaux modèles de ce genre d'escalier du XVIIe siècle, dont l'architecte Cl. Perrault nous a laissé à l'Observatoire un exemple qui passait autrefois déjà pour une merveille. — En 1851, M. Questel fut chargé d'en reconstruire un, et il s'inspira d'un genre de construction assez employé aux XVIIe et XVIIIe siècles. Les volées des marches et les paliers portent sur des arcs qui s'entrecroisent et forment limon, et les poussées exercées les uns sur les autres par ces arcs superposés, sont rejetées sur les murs extérieurs de la cage, grâce à une disposition fort ingénieuse et à un savant appareillage (Fig. 10).

Les escaliers du théâtre Français et du théâtre de Bordeaux, construits par Louis, ont également une belle allure, et le dernier est particulièrement intéressant en ce sens qu'il semble avoir inspiré, au moins dans son ensemble, celui du grand Opéra à Paris. Il est, en effet, comme lui entièrement découvert au centre d'une cage embrassant dans sa hauteur plusieurs étages de galeries; comme lui également, les secondes rampes se retournent sur la première, pour aboutir à deux vestibules opposés.

Enfin, dernier rapprochement de détail, le premier palier donne accès dans les corridors



Fig. 12. — TRIBUNAL DE COMMERCE, A PARIS. p. 363.



Fig. 11. — GRAND ESCALIER DE L'OPÉRA, A PARIS.

p. 363.

de la salle par une porte dont le couronnement est supporté par deux cariatides.

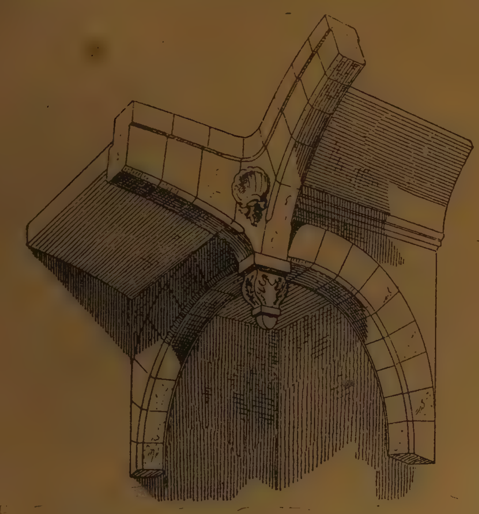


Fig. 10. — Escalier de Versailles.

Au premier abord, donc, le parti est le même, mais l'escalier de l'Opéra est d'une grandeur et d'une richesse de décoration incomparables (Fig. 11).

La belle ordonnance des colonnes de marbre soutenant l'ordre sur lequel s'appuie la coupole, les balcons saillants disposés autour du grand vaisseau, la hardiesse avec laquelle les secondes rampes, soutenues par un arc formant limon, s'élancent au-dessus de celles qui descendent sous le vestibule circulaire, les bronzes, les ors, les marbres et les peintures forment un ensemble grandiose et saisissant. Un des plus curieux effets de cette œuvre unique est celui qui se produit lorsqu'on débouche du vestibule circulaire sous les voûtes des emmarchements de l'escalier, et qu'au delà des deux rampes du rez-de-chaussée apparaît une partie du vaisseau qui contient les degrés et que la vue s'élève en se portant sous les arcatures de l'avant-foyer qui se découpent au premier étage. Cette apparition, fait remarquer M. Garnier lui-même, avec trop de modestie, est due surtout à l'opposition qui se produit

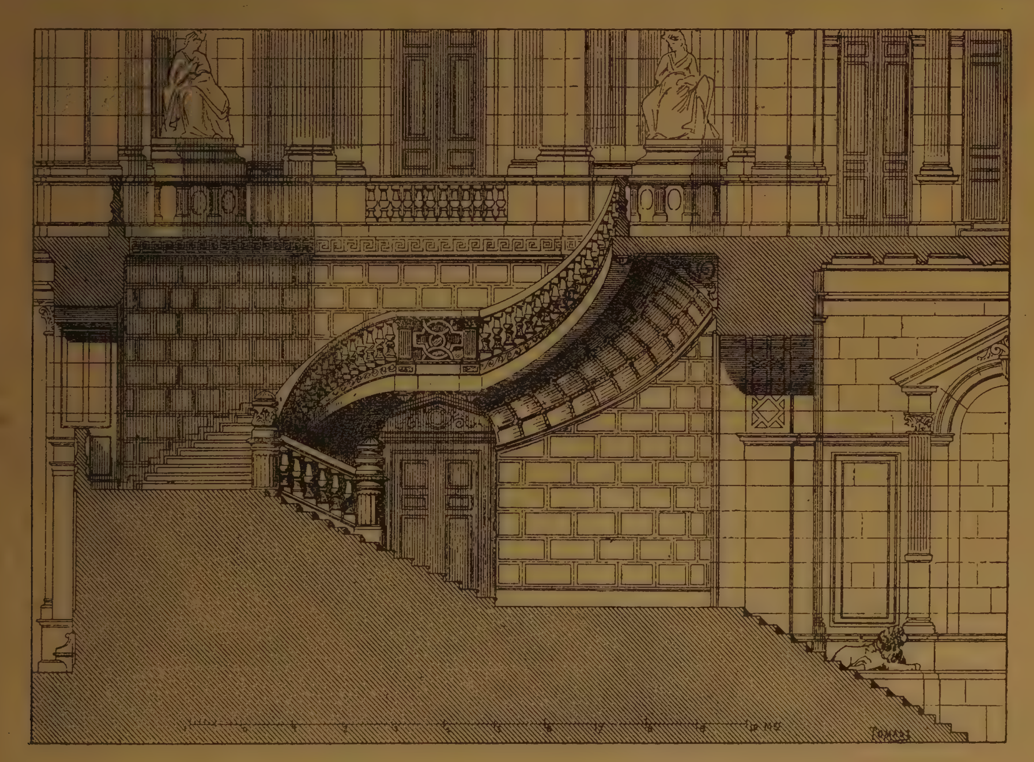


Fig. 12 bis. — Tribunal de commerce.

lorsqu'on passe d'une pièce basse à une salle vaste et très élevée. — Cette observation talent et l'étude viennent aider à l'interprétation de cette loi des oppositions, qui est



Fig. 13. — Maison rue du Petit-Salut, à Rouen.

de l'auteur est intéressante à noter; mais nous ajouterons qu'il faut aussi que le l'essence même des créations puissantes et originales, comme le dit encore M. Garnier.

Ne quittons pas l'Opéra sans parler des escaliers latéraux, auxquels le voisinage du grand fait un tort relatif, mais qui sont

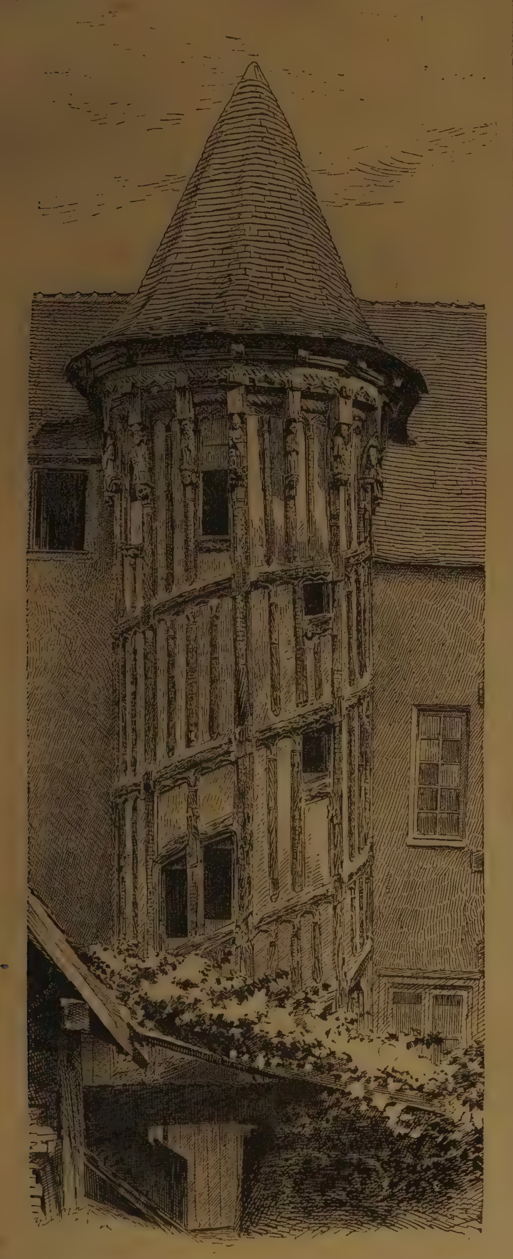


Fig. 14. — Maison de la Reine Berthe, à Chartres.

remarquablement disposés. Se composant de cinq volées parallèles à rampes droites revenant à mi-chemin sur elles-mêmes, ils sont, en effet, larges et commodes. Indépendamment du charme des détails et de la décoration, ils présentent enfin une qualité essentiellement précieuse et pratique dans un théâtre : celle d'assurer l'écoulement facile et prompt du public.

Aujourd'hui, on donne d'ailleurs une place très importante aux escaliers, qui sont devenus, dans les édifices publics, aussi bien que dans les habitations particulières, un des principaux éléments de grande décoration.

Au Tribunal de commerce, pour monter au premier étage seulement, on a construit un escalier de 12 mètres de diamètre, à double révolution (Fig. 12, 12 *bis*), orné de balustres en pierre, de pilastres, de niches avec statues et couronné par une coupole dont la calotte intérieure, soutenue par huit cariatides, est décorée de caissons et de sculptures. A la nouvelle Sorbonne, deux grands escaliers à la française sont réunis dans la même cage, dont les murs sont ornés de peintures décoratives. Les rampes, en fer forgé et bronze, sont d'une merveilleuse exécution et peuvent lutter avec les plus belles ferronneries du XVIIIe siècle.

Enfin, parmi les nombreux escaliers particuliers, celui de l'hôtel Potocki joint à la richesse de son ordonnance, une hardiesse de construction intéressante, où l'angle formé par le limon et le plancher du palier du premier étage est suspendu.

Escaliers en charpente. — Il reste peu d'exemples d'anciens d'escaliers en bois, et ceux qui existent encore font regretter cette absence, car ils montrent l'ingéniosité avec laquelle les architectes du moyen âge savaient utiliser ce genre d'escaliers. On s'en servait surtout pour faire communiquer plus facilement deux pièces entre elles; et Mathurin Jousse nous apprend « qu'il y en a « qui ont telle propriété, que deux personnes « de deux divers logis ou chambres peuvent « y monter sans s'entre-pouvoir voir, et « par ainsi un seul fait fonction de deux et « est commun sans l'être ». Cette particularité, que nous avions déjà rencontrée dans les escaliers en pierre, se retrouve égale-

ment dans les escaliers en bois; mais il en existait de plus curieux encore que cite « ils peuvent fermer toutes les chambres « d'une maison, et forclore le passage aux



Fig. 15. — Salle des manuscrits, à la Bibliothèque nationale.

Mathurin Jousse : ce sont les escaliers tournants qui « bastis sur un pivot, se tournent « aisément, de sorte qu'en un demy-tour, « endroits où auparavant elles le donnaient. » Viollet-le-Duc donne la description d'un de ces escaliers, qui étaient pré-

cieux dans les manoirs, où l'on pouvait craindre les attaques et les surprises.



Fig. 16. — Salle des congrès au Trocadéro.

Un des plus anciens exemples d'escaliers en bois est celui qui donne accès à la tribune de la Sainte-Chapelle et dont saint Louis gravissait pieusement les marches pour montrer lui-même au peuple les saintes reliques. En bois doré, d'une grande

finesse d'exécution, c'est un véritable chef-d'œuvre du XIIIe siècle. Les marches tournent autour d'un noyau central et sont tenues de l'autre côté par des montants qui les entourent comme d'une cage à jour; l'escalier de gauche de la tribune est, assure-t-on, de l'époque; l'autre a été restauré.

La figure 13 donne une vue d'un charmant escalier extérieur en bois, dans une vieille maison de Rouen, rue du Petit-Salut; nous citerons comme présentant un réel intérêt celui de la sacristie de l'église de Dieppe, et aussi celui dit de la reine Berthe, à Chartres, joli spécimen du XVe siècle (Fig. 14).

A Paris, tout le monde connaît l'escalier Henri II de l'ancien hôtel Cluny; mais nous en signalons un très curieux, rue des Lombards, 24, dont le limon, formé par un arc, vient s'assembler dans les montants et qui date de Louis XIII.

Aujourd'hui, les escaliers en bois sont très répandus, surtout dans les hôtels particuliers. Très souvent, ils constituent un élément décoratif dans les halls, si fort à la mode, et ils se prêtent d'ailleurs à des arrangements multiples et ingénieux. Celui qui est représenté dans de l'ouvrage de J. Nash sur l'architecture anglaise, donne la disposition originale d'un palier donnant directement dans une pièce ou un vestibule.

Dans la salle des manuscrits de la Bibliothèque nationale, M. Pascal a trouvé un élément décoratif très heureux dans la manière dont il a traité l'escalier conduisant à une galerie circulaire située à mi-hauteur de cette salle. Nous donnons, figure 15, un dessin qui montre les courbes gracieuses de l'ensemble, empreint d'un style Louis XV, finement étudié et dont les détails sont soigneusement composés et fouillés.

Enfin, pour terminer par un exemple tout à fait moderne, nous citerons l'escalier construit par M. Bourdais dans le palais du Trocadéro et conduisant à la salle des Congrès (Fig. 16). Cet escalier, composé de trois rampes droites, avec deux paliers intermédiaires arrondis en quart de cercle, est encastré d'un côté dans le mur, et porte de l'autre, sur un seul point en forme de pilastre assez trapu. Une colonnette élancée soutient la troisième travée; la deuxième, ainsi que les deux paliers intermédiaires, sont portés sur des consoles s'appuyant sur les deux points d'appui et forment encorbellement, ce qui donne à l'escalier un aspect léger et hardi. Les deux rampes composées de panneaux alternativement grands et petits, avec remplissages en fer forgé, achèvent de donner à cet escalier un caractère moderne très particulier.

Les divers escaliers dont nous venons de parler sont tous en pierre, marbre ou bois. On en fait aussi en fer, principalement pour les établissements publics, le théâtre du Palais-Royal par exemple; mais on croit généralement que ce genre d'escaliers est moderne. Or il est intéressant de remarquer, avec M. Henri Havard, que, dans les «comptes des bâtiments » de l'année 1676, est inscrit le payement de 300 livres à « Marchand, serrurier, à compte de trois escalliers de fer » destinés au château de Clagny.

M. BRINCOURT.

ESCALIER (CONSTRUCTION). — Un escalier se compose de *marches* placées les unes au-dessus des autres; elles sont toujours engagées, à l'une de leurs extrémités, dans le mur qui forme la cage de l'escalier, à moins que l'on ne fasse usage d'un contre-limon; à l'autre extrémité, les marches peuvent s'appuyer sur un mur d'échiffre qui forme la paroi intérieure de l'escalier; sur un noyau plein ou ajouré; sur un limon qui n'est qu'un petit mur d'appui suspendu, lequel reçoit la rampe; quelquefois, il n'existe même pas de limon, et les marches sont entièrement suspendues de ce côté.

La *ligne de foulée* est celle que suit habituellement la personne qui monte ou descend l'escalier; cette ligne suit parallèlement la rampe, à une distance de 0m,48 à 0m,50, environ la longueur du bras qui s'appuie sur cette rampe. Dans les escaliers trop étroits, la ligne de foulée est au milieu de la longueur de marche ou *emmarchement*. Le *giron*

est la profondeur de la marche; constante sur toute la longueur dans les escaliers droits, elle varie dans les parties tournantes, depuis le limon jusqu'au mur d'enceinte. Pour que l'escalier soit abordable, cette profondeur ou saillie doit être constante au moins le long de la ligne de foulée; la pente est ainsi la même sur le trajet habituellement suivi. Suivant l'importance de l'escalier, la saillie de giron varie de 25 à 40 centimètres; la hauteur de la marche, qui doit varier en sens inverse, de 19 à 11 centimètres environ. L'emmarchement est de $1^m,60$ à 2 mètres pour les grands escaliers; de $1^m,20$ à $1^m,60$ pour les moyens; de $0^m,90$ à $1^m,20$ pour les petits. Certains escaliers de service n'excèdent pas $0^m,65$ à $0^m,90$.

Le nombre des marches est généralement impair, par *volée*, c'est-à-dire dans la rampe qui franchit l'intervalle entre deux paliers horizontaux : ce nombre ne peut être inférieur à trois, sans quoi l'on risquerait de butter, parce qu'on n'apercevrait pas suffisamment ces marches isolées; ni supérieur à 21, pour éviter une trop grande fatigue. La moindre longueur d'un palier intermédiaire, entre deux étages, doit être de $0^m,80$.

Plus le giron est profond, avons-nous dit, et plus la marche doit être basse. Habituellement, on suit, pour obtenir de bonnes proportions, la règle suivante : si l est la profondeur du giron, et h la hauteur de la marche, on doit avoir $2h + l = 0^m,65$; on fait ainsi compter la hauteur comme double longueur.

Si le giron se réduisait à néant, comme dans une échelle, on aurait $2h$ égal à $0^m,65$, et cela donnerait une hauteur h de $0^m,32$ à $0^m,33$; ce qui est bien l'espacement ordinaire des échelons. Si, au contraire, la hauteur était nulle, comme sur un terrain horizontal, la longueur de giron deviendrait $0^m,65$; c'est celle du pas ordinaire. D'après cette règle on déterminera, l'une d'après l'autre, la profondeur horizontale du giron sur la ligne de foulée et la hauteur verticale de la contre-marche. Avec la hauteur habituelle de $0^m,16$, par exemple, le giron doit avoir $0^m,32$ à $0^m,33$.

D'autres adoptent cette règle plus simple : la somme de la hauteur et de la largeur d'une marche doit être égale à $0^m,49$. On dit encore : la hauteur doit être la moitié de la largeur.

Lorsqu'un escalier a des parties droites et d'autres tournantes, ou lorsque les courbes du limon et de la ligne de foulée ne sont pas circulaires et ont, par conséquent, des rayons variables, les largeurs de marche, le long du limon, sont irrégulières, lors même qu'elles restent égales le long de la ligne de foulée. Si ces changements de largeur sont trop brusques, l'escalier devient dangereux. C'est pourquoi, au lieu de tracer les bords ou *nez* des marches perpendiculairement à la ligne de foulée, comme on le fait sur les escaliers droits ou circulaires, on les trace obliquement, de manière à élargir la marche le long du limon,

Sur un plan tel que celui de la figure 1, on voit que, à partir de 4, où commence la partie tournante, la largeur 4,5 deviendrait brusquement plus petite que 0,1; 1,2 etc.; et cette largeur réduite se maintiendrait jusqu'à 12 où elle reprendrait brusquement sa dimension première.

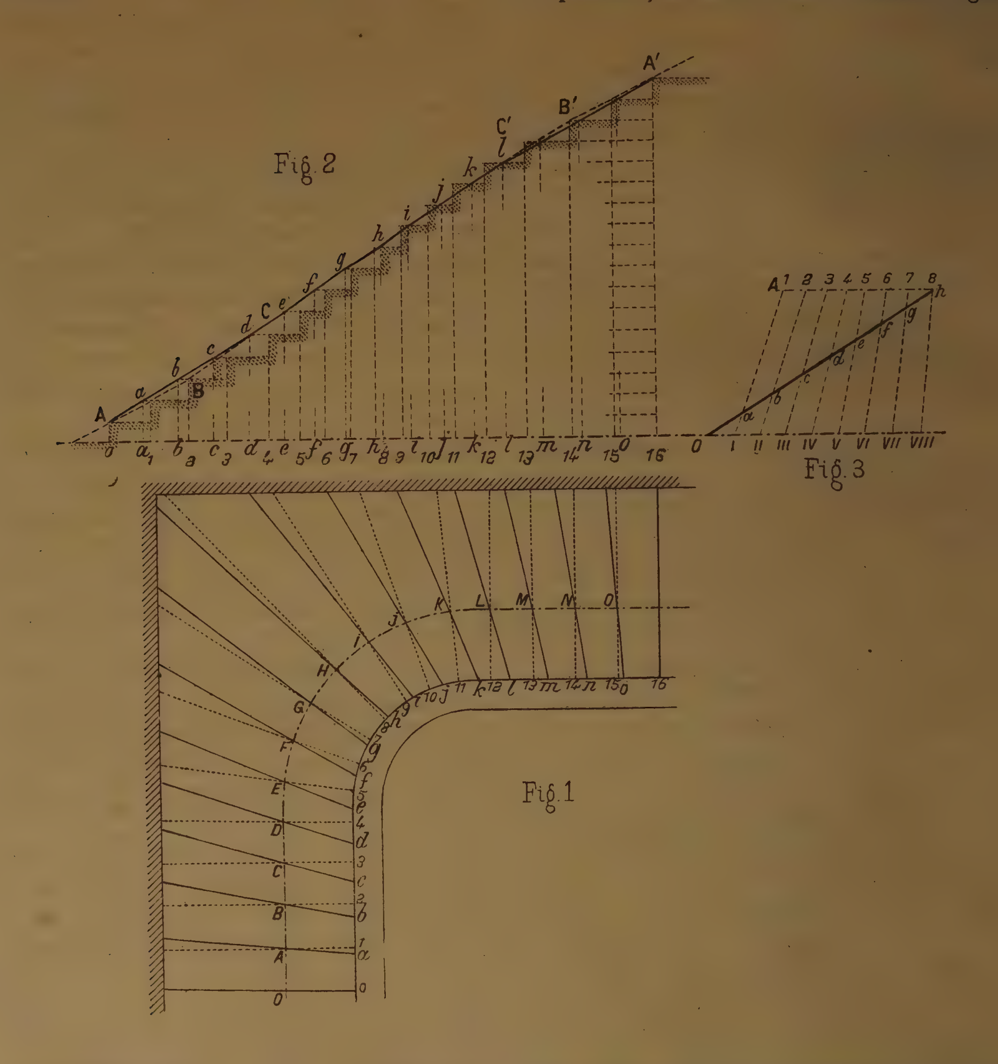
Pour remédier à l'inconvénient, on obtient un certain élargissement de 4 à 12 en empruntant à quelques-unes des marches droites, de 0 à 4, par exemple, et de 12 à 16, un peu de leur largeur. Cette opération s'appelle *balancement*.

Pour l'effectuer régulièrement, on peut suivre plusieurs procédés : l'un, qui est le plus employé, est représenté figure 2. Sur une horizontale on porte les longueurs développées : 01, 12, 23..... 15, 16; une série d'horizontales, espacées d'une hauteur égale à celle des marches, donnerait le profil de ces marches le long du limon; on voit que la pente serait loin d'y être régulière. Si l'on veut balancer de B à B′, on joint ces deux points par une droite; on prolonge les horizontales successives jusqu'à la rencontre de BB′ et on redescend ces points de rencontre sur la base.

Il y aurait encore en B et B′ un changement d'inclinaison parfois sensible; dans ce

cas, on va plus loin : on part de A et A′, au lieu de B et B′ ; à partir de C et C′, au lieu de prolonger CC′ jusqu'en B et B′, on mène de nouvelles obliques CA et C′A′, de pentes plus douces que les prolongements CB et C′B′.

Quelquefois, on procède différemment. On fait une réduction progressive, depuis le départ O du balancement jusqu'au milieu 8 ; de là jusqu'à 16 on élargit progressivement. Les deux procédés diffèrent en ce que, dans le premier, les intervalles restaient égaux



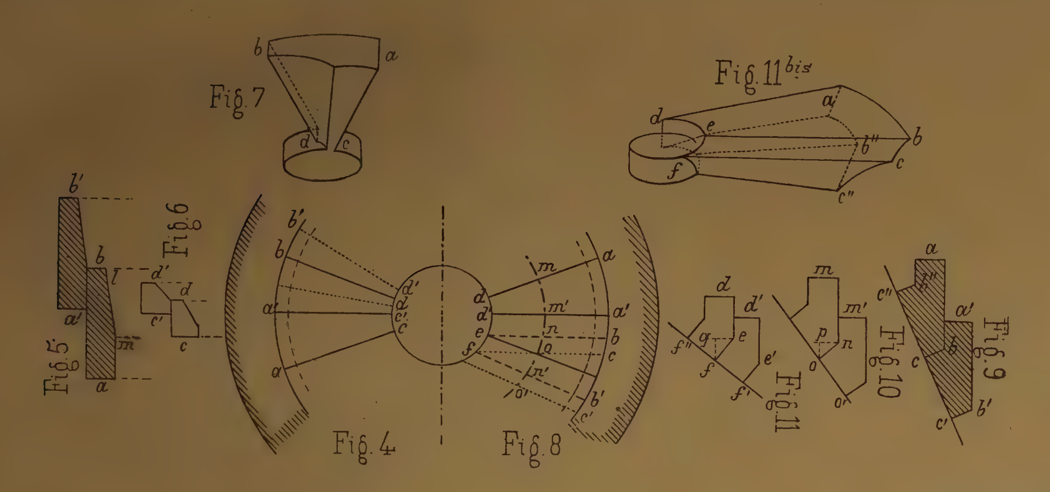
Les intersections *a*,*b*,*c*,*d*, etc., des horizontales avec le profil AC C′A′ sont redescendues sur la base, et l'on reporte en plan, le long du limon, les nouvelles longueurs développées *oa*, *ab*, *ac*..... *no*, 0 16. On joint ces points (Fig. 1) aux divisions équidistantes O,A,B,C.... de la ligne de foulée. On a le tracé définitif du nez de chaque marche.

entre eux ; et qu'ici ils suivent une décroissance et un accroissement réguliers.

Sur une oblique quelconque (Fig. 3), on porte la première division O*a* égale ou un peu plus petite que la largeur sur les parties droites, et la longueur totale développée O*h*, d'après le plan (Fig. 1). Sur l'horizontale menée en O, on porte autant de parties égales OI, I II qu'il y a de marches entre O

et h; ces parties, égales entre elles, étant d'ailleurs d'une longueur arbitraire. On joint VIII à h; en h on mène une seconde horizontale, jusqu'à la rencontre A de la ligne qui passe par I et a. On divise Ah en parties égales : sept, s'il y en a huit sur la base. On joint enfin chacun des points de division ainsi obtenus : 2, 3, 4..... 8 aux divisions de base : II, III, IV..... VIII, et l'on obtient les longueurs ab, bc... gh de la marquant les hauteurs de marche. Les parties horizontales de la marche sont en vraie grandeur sur la figure 4. Les surfaces obliques du dessous des marches se taillent facilement quand on a tracé les arêtes l, m sur les faces horizontale et verticale déjà taillées; elles sont engendrées par une droite s'appuyant constamment sur les deux arêtes, perpendiculairement au rayon.

Pour éviter un rampant, sous l'escalier,



che le long du limon. Il suffit de reporter sur la figure 1 et de compléter comme précédemment.

ESCALIERS EN PIERRE

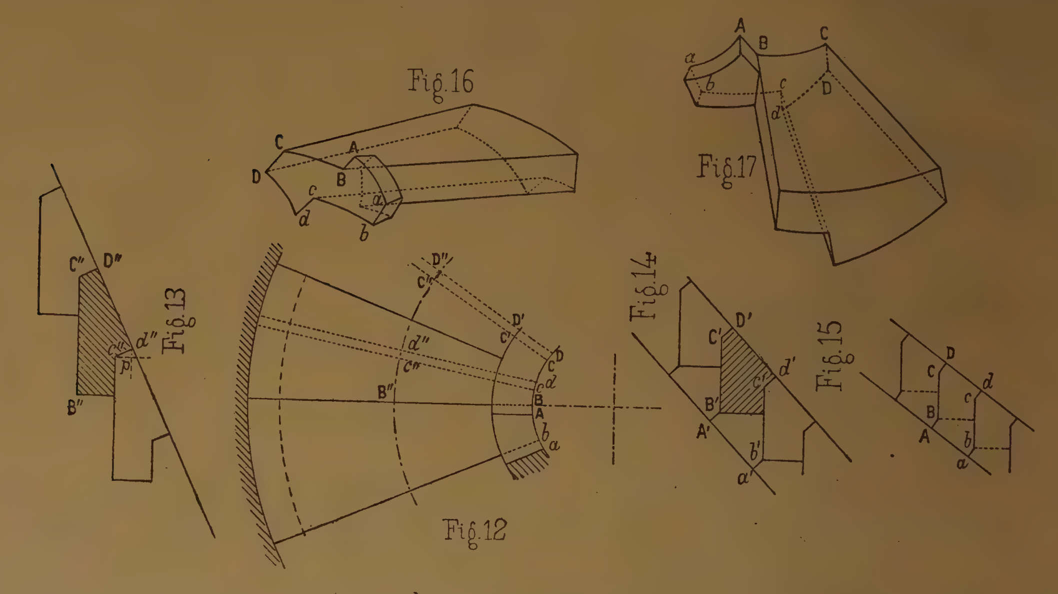
Vis à noyau plein. — Cet escalier se compose d'une série de marches engagées dans un mur circulaire, à l'extérieur; et à l'intérieur, dans un cylindre plein : $abcd$ (Fig. 4) est le plan d'une marche; $a'b'c'd'$, la marche suivante. Le recouvrement $a'b$ (fig. 5) est généralement le tiers de ab; de même, $c'd$ est le tiers de cd. Généralement, pour ne pas avoir de trop fortes saillies sous l'escalier, on taille chaque marche en dessous suivant une surface inclinée; on garde b et b' (Fig. 5) égaux seulement à moitié de a et a'; de même, d et d' à moitié de a et a' (Fig. 6).

Pour la taille de chaque marche, on a chaque panneau de tête en développant (Fig. 5 et 6) les projections ab et cd et indicomposé ainsi de ressuts, on le forme souvent d'une surface continue; et l'on a soin, en même temps, de mieux assurer l'assiette d'une marche sur l'autre; on voit, en effet, sur la figure 4, que le recouvrement, très grand en $a'b$, est très petit en $c'd$. Alors, on trace l'arête bc de la marche qui a son nez en ad, non plus suivant le rayon, mais suivant une parallèle au nez de la marche suivante $a'd'$ (Fig. 8). Le rampant inférieur qui forme le dessous des marches est une surface hélicoïdale engendrée par une horizontale cf, parallèle à be, par conséquent, au nez $a'd'$ de chaque marche; cette surface est donc parallèle à la surface hélicoïdale passant par les arêtes des marches. Si l'on effectue le développement du panneau de tête abc (Fig. 9) ou def (Fig. 11), l'arête sur la douelle inférieure, qui est une portion d'hélice, se développe suivant une droite inclinée. De même pour les sections correspondant à la ligne de foulée mno. On ter-

mine chaque section par une facette *bc*, *no*, *ef*, pour mieux accrocher chaque marche sur sa voisine et ne pas avoir de coupe en sifflet. La surface de cette facette est ainsi définie : Sur la section correspondant à la ligne de foulée (Fig. 10) on mène *no* perpendiculaire au développement *oo'* de la douelle inférieure; par *fc* et *no* on fait passer un plan qui forme le joint. On remarquera que si *no* est ainsi perpendiculaire à *oo'*, *bc* ne l'est pas à *cc'*, ni *ef* à *ff'* sur les développe-

drée par une horizontale s'appuyant sur *cc''*, et sur *ff''* que l'on a reporté sur le noyau cylindrique. A cause de l'emboîtement des marches l'une sur l'autre, le noyau est moins épais que la marche entière, car il n'a que la hauteur d'une contre-marche; aussi achève-t-on en enlevant de ce noyau la hauteur nécessaire, c'est-à-dire la différence entre la distance de *c''* au giron et la hauteur de contre-marche.

Vis à jour avec limon. — Au lieu d'un



ments (Fig. 9 et 11). C'est que la montée *qf*, par exemple, étant égale à *np* de la figure 10, la projection *fq* de *ef* (qui est *ef* de la Fig. 8) est plus grande que la projection *po* (ou *no* de la figure 8) de *no* sur la figure 10. Ces inégalités sur les développements proviennent justement de ce que *bcfe* est un plan.

Pour tailler chaque marche, on taille sur le plan la section horizontale comprenant le noyau plein jusqu'aux limites *da* et *cf*; on lui donne la plus grande hauteur de la marche, du giron à l'arête inférieure, telle que la donnent les développements. On place le panneau de tête extérieur *abc* (Fig. 9); on taille le plan horizontal *ab*, la face verticale *a*, la face horizontale *ab''*; les plans *bc* et *b''c''* dont l'inclinaison est connue; enfin, la surface de douelle *cc''*, engen-

noyau plein, on peut laisser un jour au centre de l'escalier; on garnit alors le bord des marches d'un limon qui fait corps avec les marches. Soit représenté (Fig. 12) le plan de cet escalier, avec sa ligne de foulée B'' D''; en B' D' l'insertion des marches sur limon; le recouvrement d'une marche sur l'autre se fait de B'' en C'', sur une longueur qui est généralement moitié du giron ou le tiers de la largeur totale; les arêtes C'' et D'' sont, comme dans le cas précédent, parallèles au nez de la seconde marche. On aura facilement (Fig. 13) le développement de la section suivant la ligne de foulée, et l'on mènera encore les lignes *c''d''*, C''D'' normales à l'intrados, qui, avec l'arête *c''*, déterminent le plan de joint.

Pour la portion de limon fixée à la marche,

les développements sur les figures 14 et 15 montrent comment on la trace. Le dessous Dd est la surface de l'intrados de l'escalier; le dessus Aa est une surface parallèle. On limite chaque joint d'assise BC par des crossettes, AB et CD, normales au-dessus et au-dessous du limon. Les figures 16 et 17 montrent en perspective cette portion de limon et ses attaches, vues par devant et par derrière. La face Aabd DCB, étant sur un cylindre qui est le jour de l'escalier, est une surface développable que l'on a en vraie grandeur sur la figure 15; l'autre face du limon, avec l'insertion de la marche, est représentée figure 14. Le panneau de tête, sur le mur d'enceinte, est aussi facile à tracer, d'après le plan. Avec ces panneaux et les projections en vraie grandeur de la figure 12, la taille de la marche ne souffre aucune difficulté. Il n'y a d'observations à faire que pour les faces inclinées Aa et Dd du limon; ce sont des surfaces héliçoïdales comme l'intrados, avons-nous dit; elles sont engendrées par une horizontale s'appuyant sur les arêtes des panneaux mis en place. Pour les joints tels que AB et CD, ils sont déterminés par l'horizontale AA′ et l'arête AB du panneau de tête, l'horizontale DD′ et l'arête CD.

Escaliers à jour. — Au lieu de la faire tourner sur plan circulaire, on peut disposer chaque volée suivant deux directions rectilignes, à angle droit, avec palier dans l'angle; ou bien suivant deux directions rectilignes raccordées, sans palier, par des parties tournantes, ainsi que l'indiquait la figure 1. Les parties droites s'appareillent sans aucune difficulté, puisque toutes leurs parties se projettent en vraie grandeur sur les plans de projection; les parties tournantes s'appareillent exactement comme les escaliers à vis que nous venons d'examiner, ainsi que leurs limons.

Ceux-ci ne sont pas indispensables. En effet, les marches se soutiennent d'elles-mêmes en porte-à-faux, ainsi qu'il est facile de le démontrer, même lorsqu'elles sont simplement posées les unes sur les autres (Fig. 18). Considérons une marche B : d'un côté, elle porte la marche supérieure A, qui lui transmet le poids P de la volée supérieure; le poids propre p de la marche B s'y ajoute, ce qui donne une résultante R agis-

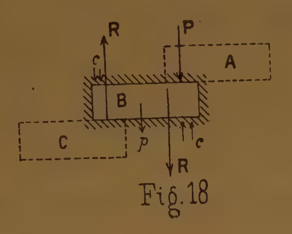


Fig. 18

sant à droite; d'un autre côté, B s'appuie sur la marche inférieure C; à gauche doit donc agir une réaction égale à R.

L'équilibre n'est pas encore assuré, car les deux forces R, égales et de sens contraire, forment un couple qui ferait tourner la marche A. Si l'on s'oppose à cette rotation, l'équilibre sera complètement assuré; et c'est à quoi suffit l'encastrement de la marche, l'une de ses extrémités, dans le mur qui forme la cage. Grâce à cet encastrement, il se développe, au pourtour de la partie engagée, une série de résistances cc, formant un couple de sens contraire au premier, et qui l'annule.

Lorsqu'il y a emboîtement des marches,

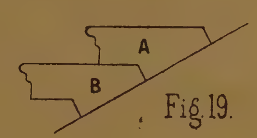


Fig. 19.

la résistance est mieux assurée encore, car la marche A (Fig. 19) ne pourrait tourner sans chasser devant elle la marche B, à quoi s'opposent les paliers.

Escaliers suspendus. — Il existe des escaliers portés par un demi-berceau, et dont les paliers eux-mêmes sont soutenus en porte-à-faux par des portions d'arc de cloître ou des trompes sur l'angle. Les figures 20 à 23 représentent cette dernière disposition.

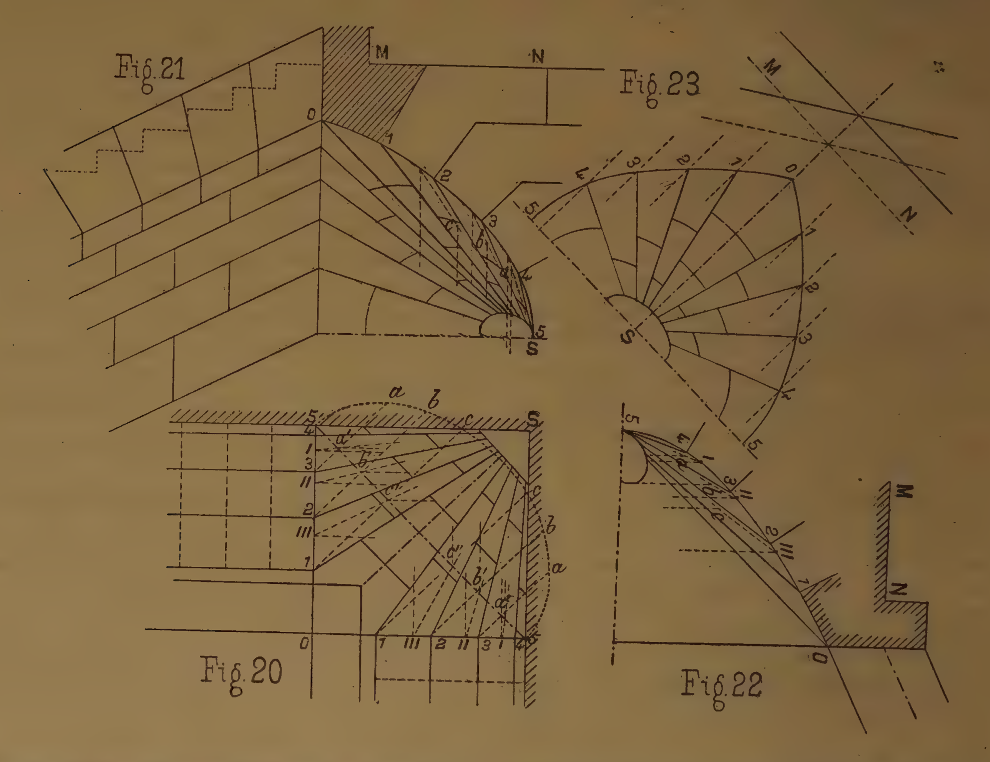
Le carré O5 S5 représente le palier, dans l'angle de la cage. On commence par tracer l'appareil de cette trompe; sur la diagonale 55, on trace en rabattement une courbe abc,

cba qui sert de directrice, et dont on règle la montée d'après celle que l'on veut donner à la trompe et, par suite, aux demi-berceaux sous les volées. Les points *a,b,c* de la courbe se projettent en *a',b','c'* sur 55; on joint *a',b',c'* au sommet S; les lignes convergentes ainsi tracées coupent les plans O5, O5 en I, II, III... On relève *a',b',c'* sur le plan vertical (Fig. 21), à des hauteurs égales à *aa'*, *bb'*, *cc'*. On joint les nouveaux points *a,b,c* au sommet S de cette figure et on prolonge les obliques ainsi tracées jusqu'à la rencontre des verticales I I, II II, III III. En un mot, on relève sur le plan de projection vertical les points I, II, III du plan.

On obtient ainsi les profils limites de la trompe, qui sont aussi les profils des berceaux qui soutiennent les deux volées d'escalier. On y marque les divisions 0, 1, 2, 3, 4, 5 des voussoirs qui donnent, en plan, les lits de ces demi-berceaux.

Les figures 22 et 23, qui donnent l'autre projection latérale et la projection de face de la trompe, se tracent par projection, sans aucune difficulté. On complète en marquant les joints montants, qui ont, en plan, leurs arêtes parallèles à la diagonale; ces joints sont des plans passant par ces arêtes et par une perpendiculaire à la douelle, menée au milieu de l'arête sur chaque voussoir.

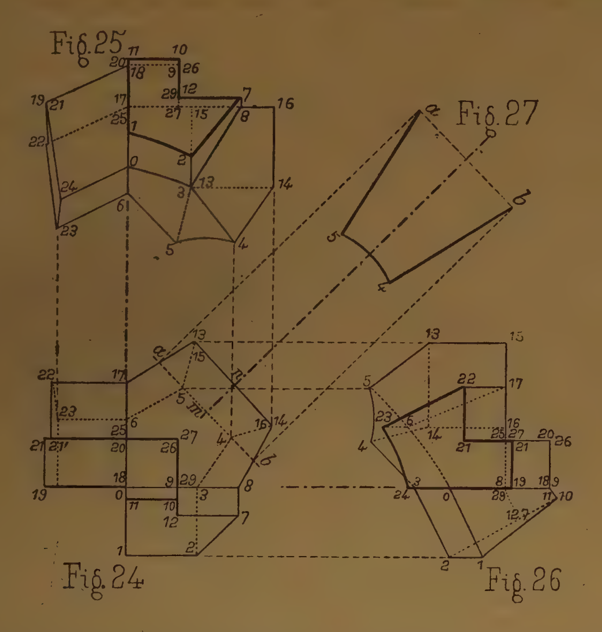
En ce qui concerne la taille, voyons comment s'appareille, par exemple, le voussoir d'angle, le plus compliqué de tous (Fig. 24 à 28).

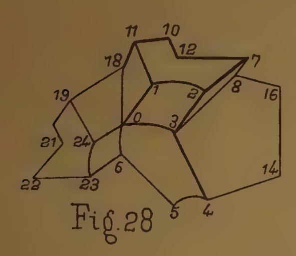


Il est figuré en plan (Fig. 24), d'après l'épure d'ensemble déjà tracée; les figures 25 et 26 sont ses projections complétées, correspondant aux figures 21 et 22 de l'ensemble. Le limon, avec son retour d'équerre, est 19, 20, 18, 19 pour la volée du fond; 18, 9, 10, 11 pour la volée montante en avant; un dé horizontal 20, 26, 9, 18 relie les deux parties. Les joints des limons sont 19, 21, 22, 23, 24 et 11, 10, 12, 7, 2, 1. Les joints sur chaque berceau sont 22, 17, 6, 23 et 8, 7, 2, 3.

Il reste à indiquer la queue du voussoir

laquelle fait partie de la trompe. La surface de douelle est 0, 3, 4, 5, 6. A l'arrière est un joint de coupe 4, 5, 13, 14, qui est une surface passant par la normale *mn* à l'arête supérieure de la douelle, projetée en OS (Fig. 20), et par une parallèle 15, 16 à la diagonale 55, dans le plan MN du palier horizontal. Le joint montant est 13, 15, 16, 14, vertical. Les joints de lit sont 8, 16, 14, 4, 13 et son symétrique, on les mène suivant les arêtes 13, 4 et 6, 5 de la douelle sur la trompe, normalement à cette douelle (Fig. 27). Ainsi se trouve complété le voussoir (Fig. 28).


Fig. 25 — Fig. 27 — Fig. 24 — Fig. 26


Fig. 28

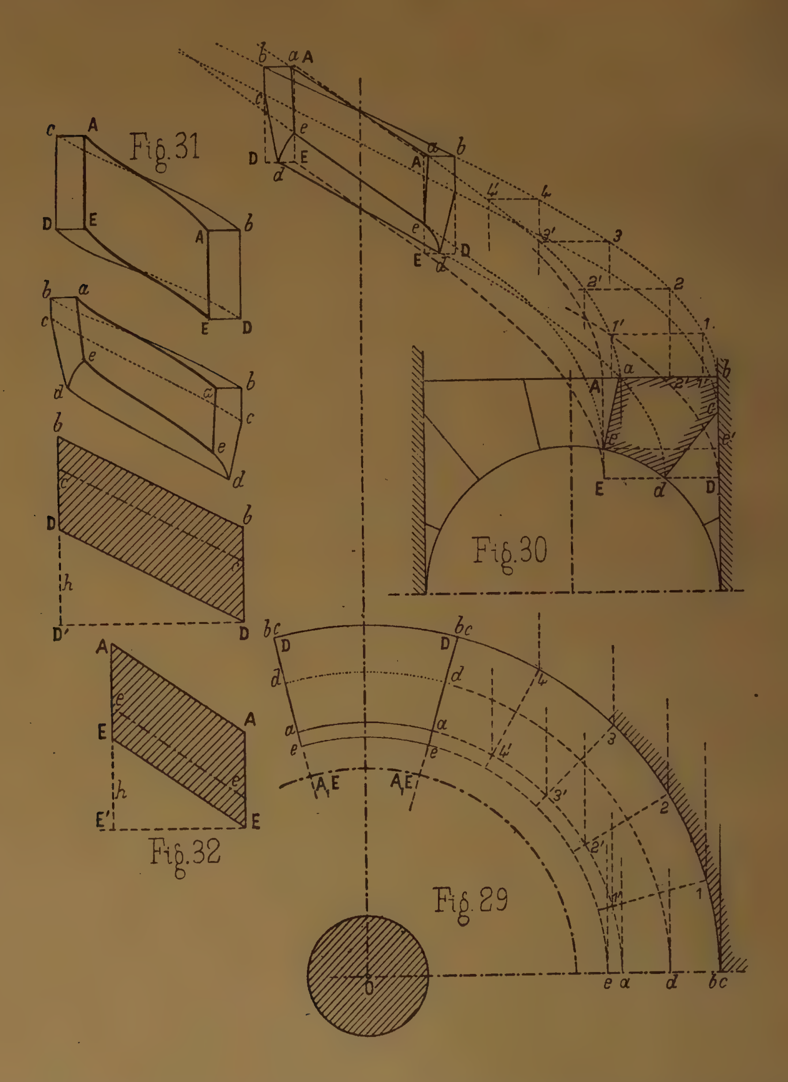
Pour le tailler, on dresse un prisme sur le contour donné par la figure 24. A l'intérieur de l'angle 19, 0, 1 à faces verticales, on applique les panneaux 19, 18, 0, 24 et 18, 11, 1, 0, donnés en vraie grandeur sur les figures 25 et 26. On applique, sous l'angle donné par ces figures, les panneaux 11, 10; 12, 7, 2, 1 et 21, 19, 24, 23, 22, dont ces mêmes figures donnent toutes les dimensions; au besoin, un rabattement les donnerait en vraie grandeur. On taille les faces verticales des limons, du côté des marches : 19, 20, 16, 27, 25, 22 et 26, 9, 10, 12, 29, 25; les surfaces planes et rampantes : 22, 17, 25 et 8, 7, 29; enfin, la surface horizontale : 17, 15, 16, 8, 29, qui fait partie du palier. Il ne reste qu'à tailler les trois plans de joint qui forment les parois latérales sur la queue du voussoir, et dont les arêtes sont déjà mises en place.

On peut se demander comment peuvent tenir en place les deux demi-berceaux qui portent chaque volée et sont suspendus en encorbellement. Pour le comprendre, il suffit de se reporter à la figure 21. Sur la coupe de droite, on voit que les assises du bas forment crossettes et se tiennent d'elles-mêmes. Seule, la demi-clef pourrait menacer ; aussi l'appareille-t-on en forme de plate-bande clavée, comme l'indique la partie gauche. De cette manière, le dernier cours de voussoirs dans les demi-berceaux transversaux,

qui est le seul exposé, se maintient par un clavage longitudinal.

Vis de Saint-Gilles. — Cet appareil, très compliqué, qui fut appliqué pour la pre-

qu'on relève sur la figure 30, en y portant des hauteurs 11′, 22′, etc. (Fig. 30), égales à une fois, deux fois la montée de l'escalier pour un développement *b*1, *b*2 etc.



mière fois au prieuré de Saint-Gilles, en Provence, est représenté fig. 29 à 32; la volée, en forme de vis à noyau plein, est soutenue par une voûte tournante, dont la section droite est représentée (Fig. 30).

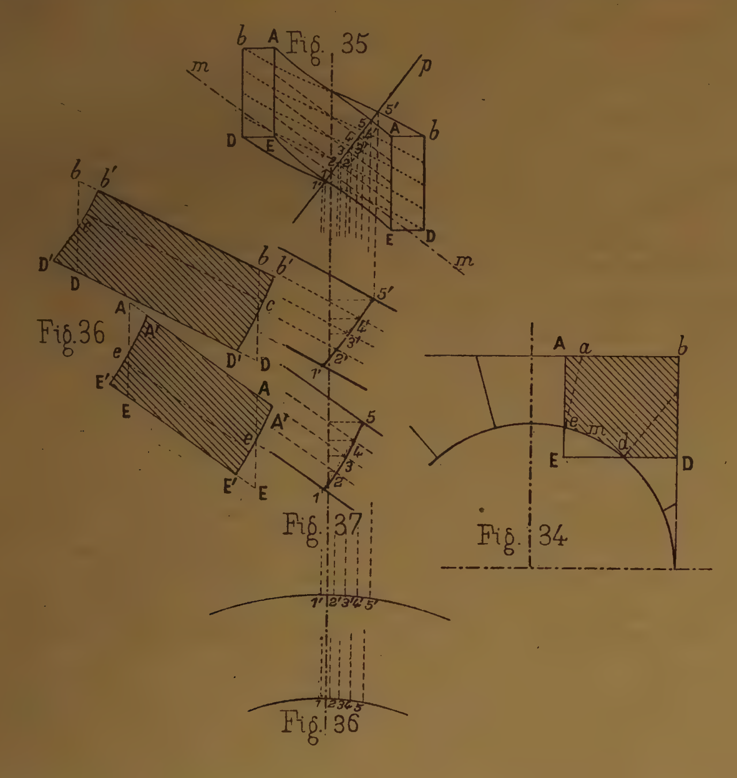
Examinons un voussoir de section *abcde*. Le point *b* décrit une hélice projetée suivant un cercle de rayon O*b* en plan ; pour en connaître autant de points qu'on voudra, on divise ce cercle en parties égales 1, 2, 3…,

Le point *a* décrit une hélice de même pas que la première, mais sur un cercle O*a* en plan. Les points de cette hélice se tracent ainsi : les rayons 01, 02 (Fig. 29) coupent en 1′, 2′, 3′ le cercle de rayon O*a*. On relève verticalement ces derniers points jusqu'aux horizontales passant les premiers points 1, 2, 3 (Fig. 30).

Le point *c* décrit une hélice qui se maintient au-dessous de celle passant en *b*, d'une

distance verticale toujours égale à *bc*. Pour le point *e*, on trace d'abord l'hélice passant en *e'*, qui se maintient à une distance *be'* au-dessous de la première; on en déduit l'hélice *e*, comme on a déduit l'hélice *a* de celle *b*. De même avec D on trace l'hélice *d*. On a ainsi toutes les arêtes du voussoir, qui, on à un intermédiaire propre à lever cette difficulté.

On trace le rectangle A*b*DE (Fig. 30), qui encadre la section *abcde* du voussoir; dans le mouvement de révolution qui engendre la vis de Saint-Gilles, ce rectangle engendre un solide en tout semblable à un limon.



d'ailleurs reste le même en toutes les parties de la révolution décrite pour engendrer l'escalier.

Soit AED, AED une des positions du voussoir (Fig. 29); les joints montants AD étant tracés en plan, les projections sur la figure 30 s'en déduisent immédiatement, par de simples relèvements.

Pour tailler le voussoir, malgré cette facilité à tracer les projections, on se heurterait à de grandes difficultés d'exécution si l'on voulait opérer directement, parce que les diverses faces de ce voussoir ne sont pas des surfaces développables, et qu'on ne pourrait, par conséquent, pas tirer des projections les développements de ces faces. Aussi recourt-

Coupé par les joints montants AD, AD, il a en plan la même projection que le voussoir, et ses faces verticales, appartenant à des plans ou des cylindres, sont développables. Ce développement (Fig. 32) s'effectue en prenant sur le plan (Fig. 29), de D en D et de E en E, les longueurs des arcs DD', EE' qui servent de projection horizontale (Fig. 32) et, sur la figure 30, les hauteurs nécessaires. On a ainsi, développées, les faces intérieures et extérieures. Le rectangle A*b*DE (Fig. 30) donne en vraie grandeur les faces latérales de ce limon auxiliaire.

Voici donc comment on procède : sur la base DD, EE (Fig. 29), on établit une portion de cylindre évidé. A l'intérieur et à l'ex-

térieur, on met en place les panneaux développés (Fig. 32) et on a l'ébauche du voussoir. Sur ces panneaux, on a tracé à l'avance les arêtes *cc*, *ee*, ce qui est facile, puisque les distances verticales A*e*, *c*D sont connues. De même, on trace l'arête *d*, en portant la distance horizontale E*d* (Fig. 30 et 29) sur la face inférieure du limon, toujours dans la direction du rayon. Toutes les arêtes étant tracées, on taille les diverses surfaces, planes ou hélicoïdales, en maintenant constamment une droite sur deux de ces arêtes.

Nous avons supposé verticaux les joints montants; quelquefois, sans crainte de compliquer encore ce problème, qui est un des plus difficiles de la stéréotomie, on les trace normalement à la douelle d'intrados. Les méthodes indiquées par les auteurs pour résoudre ce problème sont si compliquées que nous proposons d'y substituer la suivante : traçant, comme d'habitude, le limon auxiliaire (Fig. 34) et le projetant (Fig. 35), on y figurera plusieurs hélices équidistantes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du cylindre; ces hélices ne sont d'ailleurs que *AA* et *bb*, descendues de hauteurs équidistantes. Leurs projections communes sont les deux portions de cercle de la figure 33.

On sait comment se trace le joint normal : si *mm* est l'hélice correspondant à *m*, point milieu entre les arêtes *c* et *d* (Fig. 34), au point où elle coupe l'axe, on mène une perpendiculaire à *mm*, laquelle figure la projection verticale de ce plan. Sur la figure 33, on rabat les intersections successives de *pp* avec chacune des hélices, ce qui donne 1,2,3,4,5 et 1′,2′,3′,4,′5′. On développe les faces intérieure et extérieure du limon cylindrique (Fig. 37), ce qui donne les intersections du joint normal avec ces faces. Quelle que soit la position du plan de joint, et pour tous les voussoirs, cette section reste la même.

Il ne nous reste donc qu'à mettre en place, à l'avant et à l'arrière du voussoir (Fig. 36) les courbes que nous venons de déterminer. Nous complétons ainsi les deux panneaux du limon.

Dès lors, on procède comme dans le cas précédent : on trace à l'avance les arêtes *cc*, *ee;* on trace l'arête *d* sur la face inférieure. Toutes les arêtes sont alors tracées sur le limon, dont il ne reste qu'à abattre les angles suivant des surfaces planes ou hélicoïdales.

ESCALIERS EN BOIS

L'escalier le plus simple, qui porte le nom d'*échelle de meunier*, se compose simplement de degrés en planches, assemblés à tenons et mortaises dans deux planches verticales, formant les côtés de l'échelle.

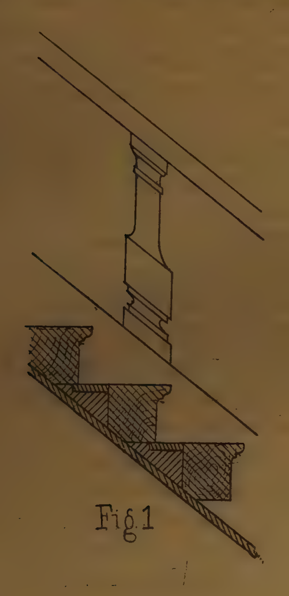
Quelquefois, on accole, sous le nom d'*escalier à répétition*, deux échelles de meunier, mais de telle manière que l'échelon de l'une corresponde à l'intervalle sur l'autre; on monte ainsi du pied droit sur une des échelles, du pied gauche sur l'autre; et la montée se trouve réduite chaque fois de moitié, par rapport au premier type.

En dehors de ces types rudimentaires, les dispositions des escaliers en bois sont les mêmes que pour les escaliers en pierre : droits, à vis ou à limaçon, à parties droites, accompagnées de quartiers tournants; avec noyaux pleins ou à jour, avec ou sans limon; le tracé, le balancement des marches restent les mêmes.

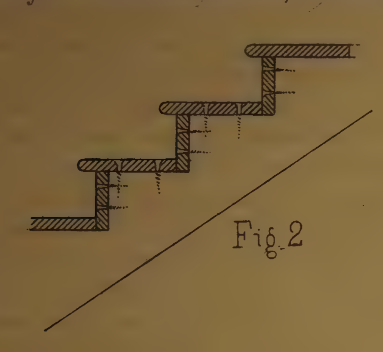
Lorsque les marches sont pleines, elles sont taillées et emboîtées sur l'arrière comme les marches en pierre. Il arrivait souvent autrefois que les solives n'avaient pas toute la largeur de la marche; elles n'en formaient que le devant, le reste était hourdées en plâtre, avec carrelage par-dessus (Fig. 1). Le plafonnage du dessous était maintenu par un lattis fixé sous la marche.

Plus habituellement aujourd'hui, les marches et contremarches sont formées de simples madriers et de planches posées de champ et qui sont soutenues à leurs extrémités, d'un côté par le limon entaillé de quelques centimètres pour former crémaillère, ou même par une simple crémaillère; de l'autre par le mur, également entaillé en crémaillère, ou par un autre limon formant plinthe le long de ce mur.

Le procédé le plus économique est celui qui consiste à fixer le bord de la marche et


Fig. 1

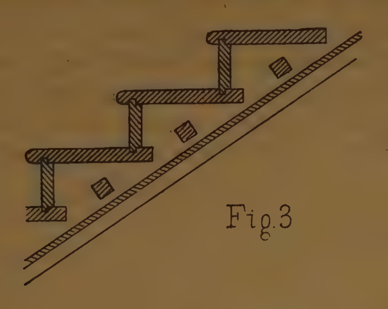
celui de la contremarche sur la crémaillère au moyen de clous ou de vis, la marche et


Fig. 2

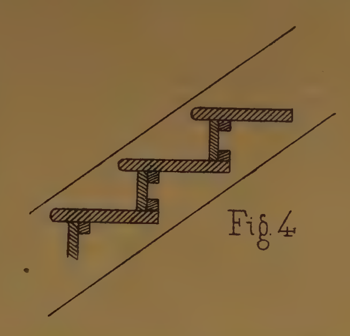
la contremarche étant fixées de même l'une sur l'autre (Fig. 2).

Mais pour obtenir des escaliers plus solides et plus durables, on engage habituellement, comme nous venons de le dire, l'extrémité des marches dans le limon, et l'on assemble à rainure et languette la contremarche sur la marche (Fig. 3). Quelquefois cependant, on se contente encore de les visser l'une et l'autre sur des liteaux (Fig. 4).

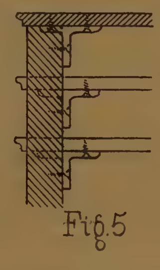
Pour éviter que les ébranlements de la marche sous le poids ne fendillent le ravalement qui forme la surface inférieure de l'escalier, il est bon de les rendre indépendants l'un de l'autre ; à cet effet, au lieu de clouer


Fig. 3

le lattis sur le bois même de la marche, on place, de distance en distance, de petits soli-


Fig. 4

veaux refendus (Fig. 3), assemblés à chaque extrémité, sur le limon et le mur, comme la


Fig. 5

marche elle-même, et sous lesquels se cloue le lattis.

Enfin, pour mieux assurer la liaison des diverses pièces, on fait parfois usage de fers à simple T ou de cornières pour l'assemblage (fig. 5).

Pour assurer l'assemblage des marches pleines sans limon, les unes sur les autres, ou des divers tronçons du limon entre eux, il est nécessaire d'employer des boulons. La

marche en pierre n'exigeait rien de semblable ; la marche en bois, moins lourde et plus flexible, se tordrait plus facilement sous l'effort de torsion, qui, nous l'avons vu précédemment, est alors nécessaire pour assurer l'équilibre. Ces boulons se placent, dans l'un et l'autre cas, comme l'indiquent les figures 6 et 7 ; les têtes et écrous sont noyés

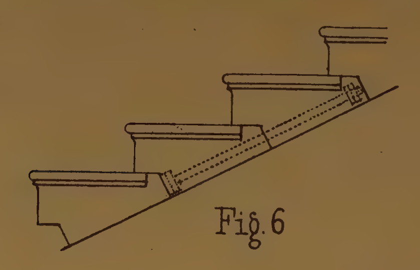


Fig. 6

dans l'épaisseur de la marche pleine (Fig. 6) ; pour le limon de la figure 7, on a pratiqué

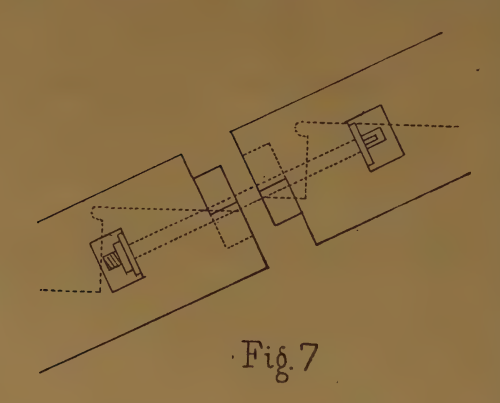


Fig. 7

une entaille sur chaque portion du limon ; le boulon sans tête, avec un simple trou de clavette à un bout et une partie filetée à l'autre, est passé dans le trou circulaire percé dans chacun des tronçons ; ceux-ci étant rapprochés, on passe la clavette à un bout et on engage l'écrou à l'autre bout. On remarque de plus, sur la figure 7, que les deux parties du limon sont assemblées à tenons et mortaises, chacun recevant à la fois un tenon et une mortaise.

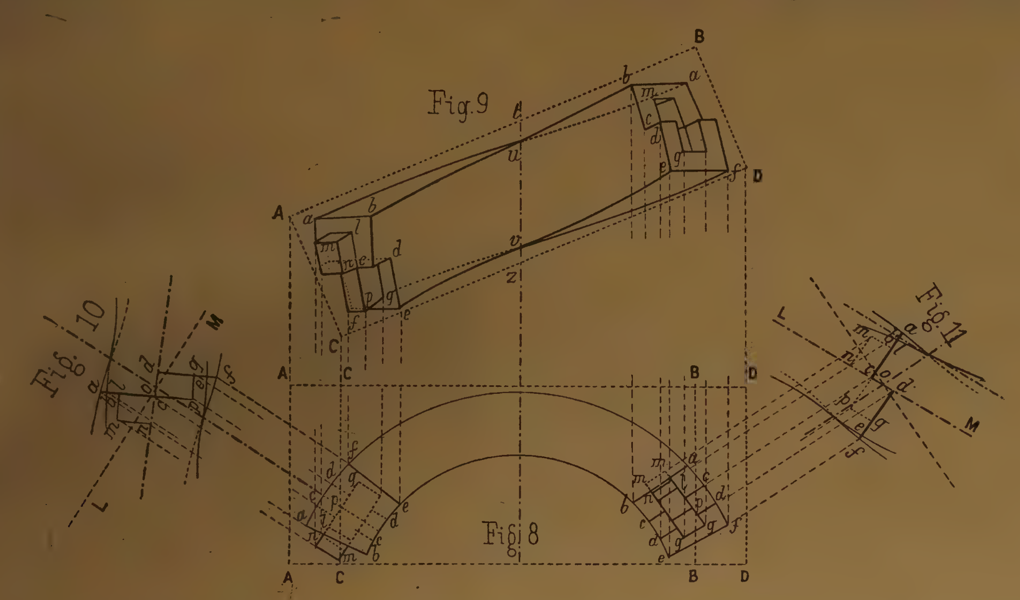
D'après ce qui vient d'être dit, on comprend facilement que le tracé de l'épure pour l'escalier en bois et que la coupe des bois ne diffèrent en rien d'essentiel du tracé et de la coupe indiqués pour l'escalier en pierre, sauf la nature des instruments employés.

Soit en plan (Fig. 8) une portion de limon sur quartier tournant, et (Fig. 9) sa projection verticale ; chaque arête y est une hélice ; le développement horizontal de chaque hélice se déduit de la figure 8 ; la montée commune est fixée par la pente de l'escalier. Le tracé est identiquement le même que pour les escaliers en pierre. Pour tracer les joints, on fait habituellement usage des deux projections auxiliaires (Fig. 10 et 11), en regard de chaque joint. Le point *o* étant le centre du joint, on y fait passer l'arc moyen entre *af* et *be* correspondant à une hélice moyenne dont la tangente est LM ; on prend une largeur *cd* de joint, jugée convenable pour la saillie du tenon, on fait passer par *c* et *d* deux plans perpendiculaires à *cd* ou LM, qui seront les plans de joint. Ils coupent en *a* et *b*, en *e* et *f* les arêtes du limon. Les projections de ces points, ainsi que celles des points *c*,*d* sont reportées sur les figures 8 et 9, par les intersections des lignes de projection avec les arcs de la figure 8 et les hélices (1) de la figure 9. En plan, on a réglé la largeur *mq* des tenons et mortaises, ce qui permet de fixer les diverses projections des arêtes et sommets *l*,*m*,*n*,*p*,*q*, des tenons ou mortaises correspondantes.

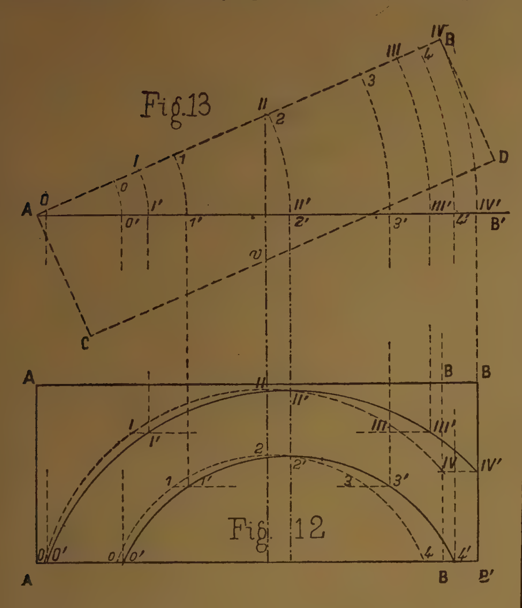
L'épure étant ainsi tracée avec exactitude, le charpentier procède ensuite comme ferait le tailleur de pierre. On figure en ABCD (Fig. 8 et 9) un prisme droit enveloppant le limon ; d'après l'épure ou *ételon* on prépare sur le bois le prisme ainsi figuré. Il s'agit maintenant d'enlever le surplus de matière, au delà du cylindre *af*, *af* et en deçà du cylindre *be*, *be*. Pour cela, parmi les divers procédés à employer, un des plus simples est le suivant : les projections du prisme étant reportées (Fig. 12 et 13), on rabat horizontalement la face AB. Quelques points de division 0, I, II, III, IV de *af*, *af* étant marqués sur le plan et leurs projections relevées sur la figure 13, on fait tourner autour de

(1) Bien entendu, nous parlons toujours des projections de ces hélices, lesquelles sont des sinussoïdes tracées comme il a été dit.

l'arête AA; on a ainsi, en 0′, I′, II′, III′, IV′, le rabattement en vraie grandeur de la courbe



0, I, II, III, IV; c'est l'intersection du cylindre extérieur *af*, *af*, par la face AB. On pro-



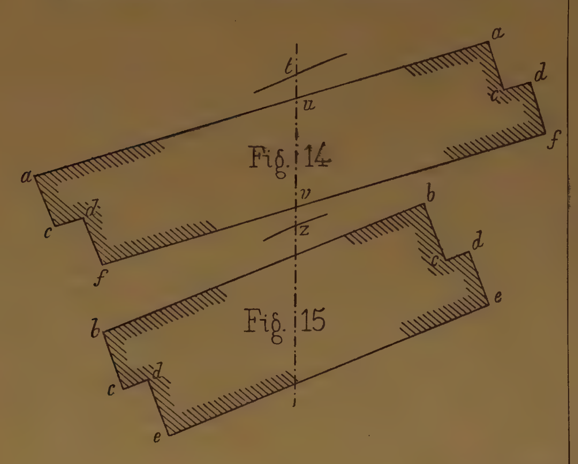
cède de même pour la courbe intérieure 0, 1, 2, 3, 4. L'intervalle entre les deux courbes rabattues indique la partie de limon à conserver; les parties en deçà et au delà sont à abattre.

De même on rabattrait la face CD autour de CC. Le tracé en vraie grandeur des courbes de la face CD est d'autant plus facile que ces courbes sont les mêmes arcs d'ellipse que sur la face AB; seulement, elles sont plus rapprochées de l'arête C et plus éloignées de l'arête D.

Ces courbes de rabattement sont reportées sur les faces planes AB, CD du limon en bois; il n'y a plus qu'à tailler les faces cylindriques verticales suivant les contours de ces courbes; puis sur ces faces courbes on applique les panneaux développés (Fig. 14 et 15), tels qu'on les déduit, par le procédé ordinaire, des projections 9 à 11. Pour les mettre en place, on a soin de bien régler la position de l'axe *tz* et de bien placer les points *u* et *v* des arêtes du limon définitif, aux distances convenables *tu* et *vz* des arêtes du prisme provisoire.

Ayant marqué les points qui se correspondent sur *bb* et *aa*, sur *ee* et *ff*, on taille les rampants du dessus et du dessous du limon en faisant passer des droites horizontales par ces points correspondants. Quant aux plans de joint *abc*, *def*, dont les arêtes sont déjà placées, rien de plus facile que de les tailler, ainsi que les tenons et mortaises qui les accompagnent.

Quelquefois, ceux-ci, au lieu d'être disposés comme sur la figure 9, prennent la forme



(Fig. 16) qui était aussi celle de la figure 7 ; toutefois cette disposition nous paraît moins bonne, car les arêtes inférieures *nn* du tenon



y viennent affleurer les arêtes supérieures de la mortaise; on a ainsi des parties pleines qui ne se touchent que par une ligne de contact, ce qui exige une coupe difficile.

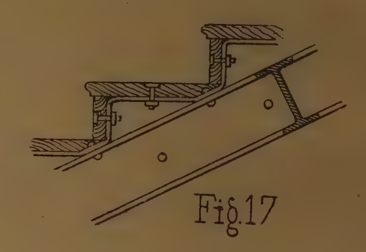
ESCALIERS EN FER OU EN FONTE

Nous aurons peu de chose à dire des escaliers en métal, car leur construction est réduite à une extrême simplicité. La partie principale de l'escalier en fer est le limon, qui, conjointement avec le mur ou le contre-limon, est le véritable support; il est en tôle, et les joints des diverses parties du limon se font simplement en suivant une ligne droite, avec recouvrement d'un couvre-joint rivé.

Nous avons vu que les marches d'un escalier en bois peuvent être portées par une crémaillère ou un limon ; on trouve également, dans les escaliers en fer, ces deux dispositions, c'est-à-dire que tantôt le limon a ses bords parallèles, et sur sa hauteur on dessine la crémaillère, au moyen de cornières qui reçoivent les extrémités des marches; et que tantôt on taille le bord supérieur du limon en redents, qui forment la crémaillère.

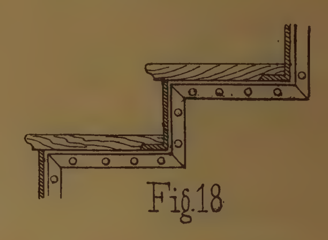
La marche, en bois, en pierre ou en fonte, n'est qu'un platelage soutenu à ses extrémités par les cornières fixées sur les limons ; la contremarche, en tôle ou en bois, peut lui fournir un appui auxiliaire dans toute la longueur de l'emmarchement. Le mode d'attache est toujours très simple.

On voit (Fig. 17) un limon composé d'un fer à double T ordinaire, sur lequel est rapportée



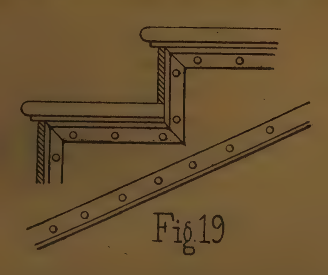
et rivée une crémaillère indépendante constituée par un fer plat ; la marche et la contremarche en bois y sont fixées par des boulons à tête noyée. Si l'escalier avait une plus grande importance et était exposé à de plus fortes charges, on remplacerait le fer à T par une poutre composée d'une tôle et de cornières.

La figure 18 représente un limon-crémaillère; la tôle y est armée de cornières



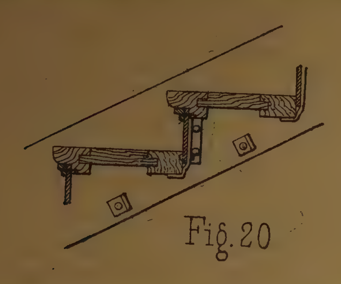
par-dessus et par-dessous; les cornières du bas sont utilisées pour fixer le plafonnage; celles de la crémaillère soutiennent les marches. Les contremarches sont ici formées par une cornière à branches inégales.

Pour de grandes dimensions, on emploie souvent cette disposition et celle de la figure 19, analogue à la précédente, où la


Fig. 19

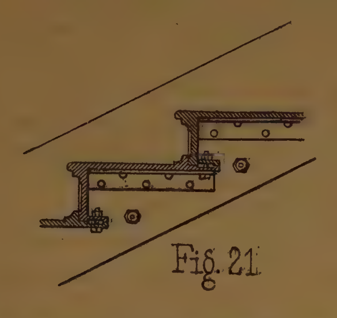
contremarche est en bois et fixée sur la crémaillère.

Les dispositions, variables à l'infini par quelques modifications de détails, sont tou-


Fig. 20

jours, au fond, les mêmes; nous signalerons cependant l'exemple de la figure 20, où l'appui de la marche est demandé principalement à la contremarche, ce qui permet de soutenir cette marche dans toute sa longueur. La contremarche en tôle est fixée sur le limon par une équerre verticale; une moulure en bois, rapportée sous le nez de la marche, sert à maintenir celle-ci au moyen de vis à tête fraisée, qui traversent la contremarche. Des attaches en équerre, suspendues à la contremarche, soutiennent la marche par derrière. Des bouts d'équerre, fixés de distance en distance sur le limon, servent d'attache aux fantons et à la paillasse qui reçoit le plafonnage.

Lorsque les marches sont en fonte, on emploie des dispositions analogues à celle de la figure 21; la marche et la contremarche sont fondues d'une seule pièce; les marches s'assemblent à l'arrière au moyen de boulons et de portées planées; les cornières fixées sur le limon en tôle reçoivent, comme d'ordinaire, les extrémités de la marche. Comme d'ordinaire aussi, le limon


Fig. 21

est percé de trous pour engager les barreaux de la rampe. La face supérieure de la marche en fonte doit toujours être striée, pour ne pas devenir trop glissante par l'usure; encore est-on obligé le plus souvent de recouvrir d'un tapis; aussi l'usage de ce genre de marches tend-il à disparaître.

On ne fait entièrement en fonte que les escaliers à limaçon des magasins, bureaux, etc. Chaque marche porte une portion du noyau, qui s'assemble par emboîtement avec les portions voisines; le dessous de l'escalier reste habituellement sans plafonnage, avec les marches apparentes.

P. PLANAT.

ESPAGNOLE (ARCHITECTURE). — L'histoire de l'architecture espagnole est très complexe, à cause des influences imposées à l'art par les événements politiques qui mirent à trois reprises différentes la domination du pays entre des mains étrangères. On doit donc diviser cette histoire en quatre parties: 1° histoire de l'architecture en Espagne à l'époque romaine; 2° histoire de l'architecture à l'époque de l'invasion des barbares (Goths, Visigoths); 3° histoire de l'architecture à l'époque de la conquête et de la domination arabe (V. *Architecture musulmane*) dans les provinces conquises par ceux-ci; et enfin histoire de l'architecture de l'Espagne dans les provinces restées indépendantes, depuis l'invasion arabe jusqu'au XVIe siècle; puis, à partir de ce moment, dans l'Espagne tout entière, jusqu'à

nos jours. Ce sont deux de ces époques, la deuxième et la quatrième, qui font l'objet du travail qui va suivre.

A l'époque de l'invasion des barbares en Espagne (411), l'architecture antique était déjà en complète décadence et les monuments qui s'élevaient alors dans la péninsule ibérique étaient, de même que dans toutes les autres provinces méditerranéennes de l'empire, marqués plus ou moins fortement de l'empreinte des arts de l'Orient. Cette influence était due bien certainement en grande partie à l'établissement à Byzance de la nouvelle capitale de l'empire, mais elle l'était peut-être davantage aux nombreux pèlerinages faits aux lieux saints par les chrétiens de toute condition, et à l'imitation plus ou moins heureuse des formes architecturales des édifices de la Palestine et de la Syrie.

Ce n'est guère, le plus souvent, que des vestiges d'églises de basiliques ou de couvents qui peuvent subsister encore de nos jours des édifices de cette époque, et en Espagne, comme dans le nord de l'Afrique, comme aussi dans l'Italie méridionale et en Sicile, on retrouve en grand nombre, non seulement des analogies dans la composition des plans et des ensembles, mais encore des détails qui semblent copiés de toutes pièces sur les mêmes modèles. Pour n'en citer qu'un exemple, le même ornement se trouve répété, absolument dans la même forme, dans une église de Syrie (à Serdjilla), en Espagne, à la collégiale de Covadonga (Concejo de Cangas de Onès), à l'église de Saint-Jean de Baños (province de Palencia) et en Afrique, dans les églises de Bir-Oum-Ali et de Henchir-es-Sdid. L'unité de style de ces monuments du ve au viie siècle est très intéressante à constater sur une aussi grande étendue de territoire. Il y a néanmoins, malgré cette communauté d'inspiration, des différences notables dans le détail des dispositions adoptées, et les plans espagnols, tout en conservant la disposition basilicale, sont plus allongés que les plans syriens ou africains. Jusqu'au xe siècle, cette école continue à prospérer en Espagne, dans les provinces qui ont échappé à la conquête arabe, et c'est seulement au xie siècle que commencent à apparaître les premiers édifices qui offrent quelque analogie avec nos plus anciens édifices romans. Ensuite, à mesure que les royaumes espagnols se reconstituent, ils refoulent peu à peu les Arabes, tout en empruntant à leur art de nombreux motifs. Jusqu'au xive siècle néanmoins, l'influence de l'architecture française prévaut et les cathédrales de Burgos (portail sud), celle de Salamanque (tour du Coq), celle de Tolède en offrent de fort beaux exemples.

Sur les confins des territoires occupés par les Arabes et dans les provinces que les Espagnols conquièrent peu à peu sur les envahisseurs, commence, dès le xie siècle, à apparaître le style dit *mudejar*, qui arrive à son apogée au xve siècle, concurremment avec l'emploi des formes architecturales du Nord, que de nombreux artistes appelés d'Allemagne ou des Flandres apportent en Espagne. Le style *mudejar* peut être défini : une ornementation arabe décorant un ensemble dont la conception dérive de l'architecture européenne, (ou gothique, ou des premiers temps de la Renaissance); cette proposition peut se trouver renversée, comme dans la porte du Pardon à Séville (xvie siècle), où un ensemble arabe est revêtu d'ornements renaissance. Au xve siècle, le gothique est presque exclusivement réservé aux édifices religieux, et le style *mudejar*, parallèlement à un style nouveau, le *style plateresque* est plus spécialement affecté aux édifices civils. Nous avons adopté dans ce travail la classification adoptée en Espagne dans les travaux officiels sur les monuments nationaux du pays, et en particulier dans l'ouvrage intitulé *Monumentos arquitectonicos de España*. Le style mudejar prévaut dans les pays où l'influence arabe se perpétue par une population d'origine arabe, mais convertie au christianisme ; le style plateresque, au contraire, se développe plus spécialement dans les provinces dépourvues de ces traditions ; quoique néanmoins, aux confins des zones dans lesquelles les influences se font ressentir, on puisse remarquer la présence



Fig. 1. — CATHÉDRALE DE MURCIE.

p. 385.



Fig. 2. — PORTE DU PALAN A LA CATHÉDRALE DE VALENCE. p. 385.

simultanée des deux styles. Ces deux styles, le mudejar et le plateresque, que caractérise une originalité puissante, sont les deux seuls bien exclusivement espagnols. Les autres monuments d'Espagne, ou romans, ou gothiques, ou de la Renaissance, ou modernes (des XVIIe et XVIIIe siècles), sont trop exactement inspirés des arts étrangers pour garder une originalité marquée, quoique cependant ils aient un caractère particulier d'abondance et de richesse bien caractéristique de l'art espagnol à toutes les époques de son histoire.

C'est par une adaptation à l'architecture des formes réservées aux objets d'orfèvrerie que le style plateresque se distingue, et de là lui vient son nom (*platero*, orfèvre, ou plus exactement argentier). Le style plateresque revêt d'arabesques et d'ornements un peu confus les grandes surfaces dont les masses sont encore inspirées par les traditions gothiques. Ces arabesques et ces ornements sont empruntés à la première renaissance italienne, mais contrastent, par leur abondance, avec la sobriété un peu mièvre de l'art italien primitif.

L'étude du style *mudejar* trouvera plutôt sa place dans l'histoire de l'architecture musulmane, où il sera comme une suite à l'art arabe d'Espagne. Nous y renvoyons donc le lecteur.

L'imitation des arts de l'Italie s'accentue au moment où la puissance espagnole, sous la main énergique de Charles-Quint, arrive à son apogée, et alors l'Espagne emprunte à l'Italie toutes ses inspirations architecturales. A partir de cette époque, les rapports constants entre l'Espagne et l'Italie, occasionnés par la possession de Naples et de la Sicile, donnent à cette influence italienne un caractère prédominant. Au XVIIe siècle, l'Espagne adopte les bizarreries et les contournements de l'architecture italienne, qu'elle exagère encore au XVIIIe siècle, pour finir cette période en copiant sèchement les édifices italiens inspirés par le retour aux traditions de l'antiquité.

Ce qui distingue, dans toutes ces différentes périodes, l'art espagnol des contemporains, c'est une abondance, une surcharge reconnaissables même dans les productions de l'art arabe en Espagne. Les ornements sont semés à profusion, les dimensions des édifices sont souvent colossales, et vraiment on peut établir un parallélisme frappant entre cette exagération des effets et l'emphase proverbiale de la littérature espagnole. Ce caractère emphatique se retrouve dans les productions architecturales de l'Espagne au moyen âge, à la Renaissance et aux époques modernes, et en citer les nombreux exemples serait passer en revue presque tous les monuments de l'Espagne. C'est grâce à cette disposition à *faire grand* et à chercher l'*effet* que les Espagnols sont arrivés à donner à leur architecture un aspect théâtral si caractéristique, et dont deux types bien remarquables sont donnés ici : la façade de la cathédrale de Murcie (Fig. 1) et la porte du Palan à Valence (Fig. 2). On y voit la composition architecturale réduite à simuler un décor, sans indiquer désormais aucune disposition qui soit l'expression d'un mode de construction ou d'un parti quelconque. Néanmoins, dans leurs grands édifices du XVe siècle, dans les grandes cathédrales de Burgos et de Tolède, les architectes espagnols sont arrivés à produire de merveilleux effets de grandeur et de majesté.

Par l'extrême richesse des ornements dont ils chargent les sanctuaires, les clôtures de chœur, les retables et les autels, ils arrivent à donner à l'expression religieuse de leurs œuvres quelque chose de gigantesque, de confus, d'écrasant, analogue, il me semble, à ce sentiment que les Hindous ont su donner à leur architecture religieuse; mais ils arrivent aussi, en même temps, à donner à leurs monuments un caractère presque idolâtrique, bien différents en cela de nos architectes français du moyen âge et de la renaissance, qui ont su imprimer à leurs œuvres un caractère religieux d'un sentiment si élevé. Dans l'architecture civile, cette richesse présente, au contraire, un caractère de grandeur et de noblesse bien particulier, qui semble comme un reflet de la fierté et de l'orgueil national. Les palais de Monterey et

la Casa de las Conchas, l'Université à Salamanque, l'Alcazar de Tolède, les palais de l'Infantado à Guadalajara, del Cordon à Burgos, la Casa de los Monos à Zamora, l'Ayuntamiento et la Bourse de Saragosse sont les exemples les plus connus de cette architecture si majestueuse et si opulente ; nous ne citons pas ici l'Escorial, dont le caractère de tristesse et d'isolement est bien plutôt celui d'un établissement religieux.

Nous allons, dans un examen rapide, passer en revue l'histoire monumentale de l'Espagne et reconnaître, dans les divers exemples cités, les caractères que nous venons d'indiquer sommairement dans les lignes qui précèdent.

Il est nécessaire de préciser par des dates les époques qui caractérisent les diverses vicissitudes de l'histoire d'Espagne; nous pourrons suivre ainsi les changements qui se sont opérés dans la marche des arts, parallèlement aux événements politiques:

Conquête des Goths, 409-584; roy. hispano-latin, 584-711.

Conquête arabe, 711.

Établissement des royaumes chrétiens de Navarre et d'Aragon, 760.

Établissement du royaume de Castille, 1005.

Unité du nord de l'Espagne, 1072.

Conquête de Tolède sur les Arabes, 1226.

Conquête de Valence, 1238.

Conquête de Séville et de Murcie, 1243.

San Ferdinand, 1252.

Alphonse le Sage, 1284.

Pierre le Cruel (Alcazar de Séville), 1350-1369.

Ferdinand et Isabelle, 1474-1516.

Conquête de Grenade, 1492.

Charles-Quint et ses successeurs. Influence de l'Italie aux XVIe XVIIe et XVIIIe siècles.

La première époque de l'architecture espagnole, à laquelle nous donnerons le nom de période *latine-byzantine*, ou style latin-byzantin, pour bien caractériser la double origine des inspirations auxquelles on doit ces monuments, est d'un examen fort intéressant. Malheureusement, quoique les monuments qui subsistent encore de cette époque en Espagne soient relativement nombreux, les documents écrits qui pourraient aider à cette étude ne sont pas assez abondants pour en permettre le classement chronologique exact. Néanmoins, il semble que les fragments de l'atrium métropolitain, du baptistère et de la basilique de Merida peuvent être considérés comme devant être rangés parmi les plus anciens.

La sculpture des chapiteaux et des bases dénote une imitation peu habile des monuments de l'époque romaine ; on retrouve, au contraire, dans les ornements des frises, dans les faces ornées des pilastres, et, en général, dans l'ornementation des surfaces planes, une adaptation de formes orientales dont l'élément essentiel consiste dans l'application des tracés géométriques à l'ornementation courante. Ce n'est pas qu'on puisse y voir se développer un art analogue à l'art arabe qui a créé, au moyen d'éléments géométriques, un ensemble si homogène et si caractéristique ; néanmoins, ces ornements ne sont pas sans une certaine originalité, et leur exécution par plans simplifiés se rapproche sur bien des points de l'ornementation byzantine, syrienne et arabe. Il est bien probable que des tissus importés d'Orient auront fourni le thème linéaire, et, quant au mode d'exécution par plans franchement découpés, ce sont surtout des objets mobiliers, en pierre ou en bois, qui auraient servi de modèles. J'en prendrai un exemple frappant, soit dans les petits ossuaires juifs du musée judaïque au Louvre, soit dans ces menus ustensiles en bois taillé dont les Kabyles de l'Algérie excellent à couvrir la surface d'ornements franchement découpés dans le bois, manches de cuillers, pupitres pliants, petits meubles et jusqu'aux moules dont on imprime la forme sur le pain ou les gâteaux.

L'église et le cloître de Saint-Pierre et Saint-Paul à Barcelone donnent un type (relativement récent) des édifices de cette époque; l'arrangement remarquable de la porte (Fig. 3) montre, dans son linteau et les consoles longues qui servent d'imposte à l'arc, les ornements caractéristiques de ce style. L'arrangement des consoles impostes

est bien particulier, et c'est d'après cet exemple que j'ai pu me rendre compte de la destination des nombreuses consoles im-



Fig. 3. — Porte à Saint-Paul de Barcelone.

postes que j'ai vues dans les ruines des églises de la deuxième époque chrétienne en Tunisie. La naïveté de l'arrangement n'est pas sans offrir une grande analogie avec certains monuments arabes du VIIIe siècle, construits au moment où les traditions des époques précédentes subsistaient encore dans toute leur force.

San Juan à Baños (province de Palencia) est un autre exemple intéressant de cet art; on y retrouve employé le quatrefeuilles disposé en frises horizontales, qu'on retrouve à la fois en Syrie et en Afrique.

San Miguel-de-Escalada (Ayuntamiento-de-Gradefès) possède des dalles gravées de cette époque, dont le travail est tellement inspiré des arts de l'Orient qu'il en paraît presque arabe.

Dans la province d'Oviedo, l'église de Santa Maria de Narranco (Fig. 4) date de la fin du IXe siècle et est considérée comme étant le palais du roi Ramire, converti en église au Xe siècle. Elle possède des tombeaux de la même époque.

Cette construction aux contreforts peu saillants, multipliés, a des façades latérales caractéristiques, qu'on ne peut mieux comparer qu'aux édifices sassanides de la Méso-

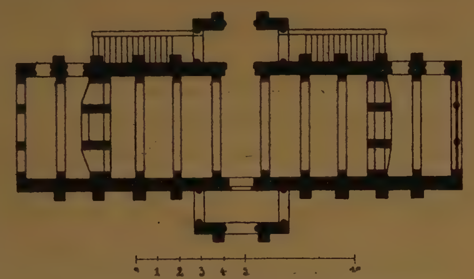


Fig. 4. — Santa Maria de Narranco.

potamie; on retrouve donc cette influence orientale qui, des monuments de Ctésiphon, a passé à Rabbat-Ammân et à Kasr-Machitta, pour se développer ensuite en Syrie et dans le Haoûran, où elle s'est mélangée aux influences grecques et romaines, et a formé ce style mixte, auquel sont dûs les monuments chrétiens de la Syrie et de l'Afrique pendant le Ve, le VIe et le VIIe siècles. San Adrian de Tuño (concejo de Villanueva) peut être reporté à la même époque.

L'ermitage de Santa Cristina (concejo de la Pola de Lena) se rapproche plus du roman; il se compose d'une nef rectangulaire terminée par une partie surélevée, servant d'emplacement à l'autel; une subdivision antérieure peut être rapprochée de ce qui peut être considéré comme le narthex de l'église de Santa Maria de Narranco. L'édifice, percé au milieu de ses faces de 4 grandes ouvertures, précédées de salles carrées, dont celle qui se trouve devant le narthex est une sorte de vestibule, offre donc un plan cruciforme. Les murs sont cantonnés de contreforts épais et les voûtes employées sont des voûtes en berceau et des voûtes d'arête; les fragments de la basilique de Guarrazar sont de la même époque, et il n'est pas inutile de rappeler à ce propos les couronnes votives, dites *du trésor, de Guarrazar*, qui sont exposées dans les collections du musée de Cluny. On comprend,

à l'aspect de ces précieux objets d'un caractère d'élégance si remarquable, quelle différence il y avait alors entre la civilisation de l'Espagne sous la domination des Visigoths et la barbarie de nos Mérovingiens. A Tolède, de nombreux fragments de sarcophages chrétiens présentent cette ornementation latine-byzantine, et, dans une église de la même ville, autrefois convertie en mosquée par les Arabes, on a retrouvé des peintures antérieures à la conquête arabe et qui portent, plus encore que l'ornementation sculptée, le caractère oriental. San Salvador de Val de Dios (concejo de Villaviciosa) est de la fin du IXe siècle. San Salvador de Priesca est du commencement du Xe siècle, et l'on peut, sur ces différents monuments, faire déjà la remarque suivante: c'est que le style employé dans le royaume de Léon est plus énergique et plus simple que celui des monuments de la monarchie asturienne.

A San Roman de Hornija, les restes de l'église présentent des analogies frappantes avec l'ornementation chrétienne d'Afrique, ainsi que l'église San Pedro à Nave. Il ne nous est pas parvenu de noms d'architectes de cette époque, à moins que l'on ne puisse attribuer à Tioda la construction du palais du roi Ramire, cité plus haut.

Nous citerons encore la Camara Santa à la cathédrale d'Oviedo, l'église de San Miguel de Linio et la collégiale de Covadonga (*concejo de Cangas de Onès*), dans laquelle un tombeau incrusté dans le mur présente un ensemble parfaitement conservé et très caractéristique des mausolées de cette époque. Ce tombeau est disposé de la façon suivante: un sarcophage, richement orné et supporté par trois robustes consoles, est engagé dans une niche dont le fond plat est décoré d'ornements rectilignes, l'arc de tête porte, au contraire, des quatrefeuilles analogues à ceux de San Juan de Baños formant une large archivolte.

Séville, Italica, Nieva, conservent encore de nombreux fragments de ce style.

L'énumération que nous venons de faire ne contient que les plus remarquables exemples des édifices de cette époque qui précèdent, en Espagne, l'apparition des édifices de style roman; néanmoins, elle suffit pour faire apprécier à nos lecteurs l'importance de l'existence de cette école, perpétuant ainsi dans les provinces de l'Espagne non conquises par les Arabes, pendant et même après la conquête, les traditions léguées par l'antiquité romaine et les influences de l'art chrétien oriental, et constituant ainsi dans les royaumes de Navarre, d'Aragon, de Castille et de Léon, la transition bien visible entre l'art antique et l'art du moyen âge dont les premiers principes sont posés par les architectes de l'époque romane.

ÉPOQUE ROMANE

Les premiers monuments d'Espagne qui aient franchement le caractère roman sont généralement d'un aspect lourd et trapu, et tout particulièrement les monuments de

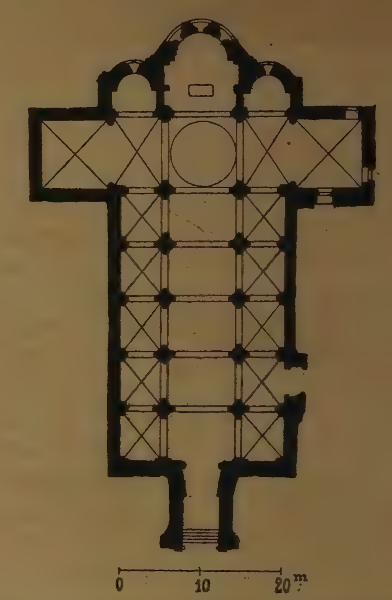


Fig. 5. — Vieille cathédrale de Barcelone.

Léon (San Isidoro, XIe siècle). Les plans des églises ressemblent généralement aux plans des églises romanes du midi de la France, (Fig. 5); néanmoins il est à remarquer que le caractère de l'ornementation et de l'architecture est, ou bien dans le sentiment de notre



Fig. 6. — Saint-Nicolas, à Ségovie.

roman d'Auvergne (Fig. 6), ou bien dans un



Fig. 7. — Porte de Saint-Julien, à Salamanque.

sentiment de richesse et d'abondance analogue à notre roman bourguignon, ou même aux belles portes de la cathédrale de Bourges (nord et sud) (Fig. 7). Cette richesse peut être poussée à l'extrême, et le beau portail de Saint Vincent d'Avila peut être cité parmi les plus beaux exemples de style roman espagnol. L'intérieur de cette église est d'ailleurs (Fig. 8) d'un grand caractère, et l'on ne peut examiner la robuste ordonnance de cette nef sans penser aux églises romanes de la Bourgogne. Les voûtes refaites à la fin du XIIe siècle sont complètement ogivales comme système de construction. Cependant si les formes romanes françaises sont employées fréquemment en Espagne, comme dans les exemples que nous venons de citer, il faut remarquer l'originalité des solutions adoptées dans certains cas; si la tour du coq à Salamanque est conçue comme un clocher central du XIIe siècle français, les solutions adoptées pour les tours centrales sont d'une grande originalité : ainsi, par exemple, dans la province de Zamora, la cathédrale de Toro, avec sa tour centrale à seize pans, cantonnée de quatre petites tourelles.

Cette façon d'accuser le centre de l'église par une tour élevée est une des premières indications de cette disposition particulière aux églises espagnoles, qui consiste à placer l'autel au centre réel de l'église, point de rencontre des axes de la nef et de celui des transepts, ou même en avant de ce point. De cette façon, le chœur se trouve très allongé, et il l'est plus encore par les longues séries de stalles qui précèdent l'autel. Ces stalles (*silleria*) forment en quelque sorte la préface du chœur constitué par l'entourage de l'autel; ce chœur est prolongé par une partie secondaire ou *trascoro*, souvent aussi close, ou par des clôtures décorées ou par des grilles, de sorte que le culte est célébré dans une église intérieure à l'église même et que l'autel est presque complètement, sinon tout à fait, caché à la vue des fidèles. A vrai dire, cette disposition, spéciale à l'église espagnole et très fréquente au moyen âge et à la Renaissance, a fait naître des compositions magnifiques d'ingé-

niosité et de richesse; mais, à notre avis, elle a le grand inconvénient de créer une église dans l'église et d'enlever de la grandeur à l'ensemble de l'intérieur du monument.

Nous devons citer, parmi les édifices les plus remarquables de la période romane, les églises de Tarragone (abside romane), les églises de Barcelone, les cathédrales de Lérida et de Solsona, San Domingo de Gé-



Fig. 8. — Intérieur de Saint-Vincent, à Avila.

A Santander, le cloître de la collégiale, très ancien, présente de curieux chapiteaux à entrelacs arrondis; c'est un édifice très rapproché, comme style, de nos édifices romans du Béarn.

rone, San Pedro de Olite, San Cucufate de Vallès, Santa Maddalena à Zamora qui est presque la copie de l'église de Tarragone; San Domingo de Silos analogue aux églises romanes de Provence; la collégiale

de San Isidoro (Léon), avec ses peintures romanes, ses archivoltes décorées des représentations des mois de l'année et des prophètes, et ses voûtes où se développent de grandes compositions (comme la Cène par exemple). Les tons de ces peintures sont absolument analogues aux peintures de Saint-Salvin près de Poitiers. A Oviedo, Santa Clara, San Juan et Notre-Dame-de-la-Vega, sont d'un style où l'on reconnaît à la fois les élémentsdes styles romans du Berry et de l'Auvergne. A Santa Maria de Valdedios, l'église, qui est encore romane quoiqu'elle date de 1218 (Galterio architecte), a un plan analogue (sauf le porche antérieur) à celui de la cathédrale d'Autun, avec son transept peu développé et ses 3 chapelles absidales parallèles et juxtaposées; on y remarque encore une tradition de l'époque précédente : ce sont de curieuses fenêtres en pierre ajourée. La cathédrale de Valence possède encore une porte romane d'un style remarquablement énergique (porte de Lerida). Enfin nous remarquons encore à Santa Maria de Villamayor (*concejo de l'infiesto*), ce mélange de style bourguignon et auvergnat dans les éléments architecturaux et l'ornementation, tandis que le plan oblong, le système de voûte en berceau et le chœur, qui forme comme une chapelle à sanctuaire rectangulaire, terminé par une abside demi-circulaire, nous reportent aux traditions de la fin de la période précédente. Il en est de même à l'église paroissiale de Ujo.

Santiago de Compostelle (Fig. 9) est une église romane d'une disposition bien particulière à l'Espagne, avec son *coro* et son *tras coro*. L'abside ressemble à celles de nos églises poitevines et auvergnates avec leurs petites chapelles demi-circulaires, mais la disposition du transept est absolument originale. Cette partie de l'église acquiert ici une importance très grande et forme, à proprement parler, à droite et à gauche de l'axe de la nef principale, deux autres églises secondaires, perpendiculaires à la première et possédant comme elle une nef et deux collatéraux.

Les monuments de Ségovie ont un caractère tout particulier; leur aspect est plus élancé que celui des édifices de la même époque, et les églises, comme San Millan et San Esteban, ont de chaque côté de la nef

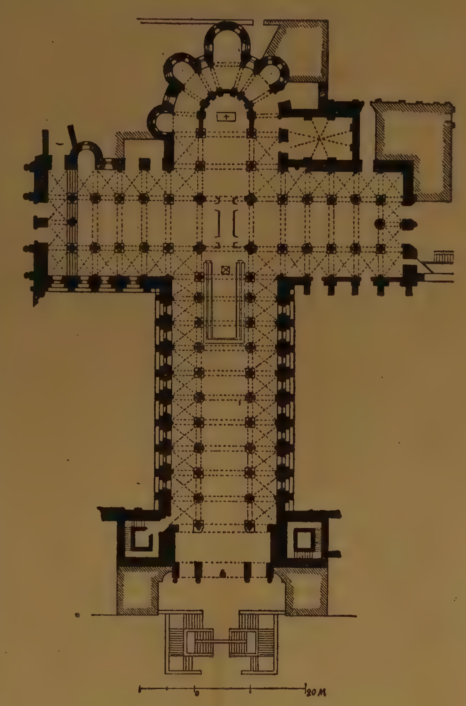


Fig. 9. — Santiago de Compostelle.

des portiques latéraux sous lesquels les fidèles pouvaient s'abriter ou circuler. La tour de San Esteban (Fig. 10), que nous donnons ici, présente un caractère de légèreté qui n'appartient, en France, qu'aux édifices de l'époque de transition de l'Ile-de-France; (la flèche de celui-ci a été refaite au XVIe siècle).

Le plan de San Millan se compose d'une nef à collatéraux, terminée par une abside demi-circulaire, ainsi que chacun des collatéraux; des porches rectangulaires forment le transept, et cette saillie se raccorde sur les façades latérales avec les portiques dont j'ai parlé plus haut. San Millan a ses absides seules voûtées, les nefs sont couvertes en charpente apparente, dont les éléments décoratifs ont un caractère arabe très prononcé. Nous devons d'ailleurs faire remarquer que bien souvent dans les monuments de l'époque romane d'Espagne, et tout spécialement

dans les monuments d'orfévrerie, des éléments d'ornementation arabe ont pu être introduits, comme ils l'ont été dans un si



Fig. 10. — Tour de San Esteban, à Ségovie.

grand nombre de monuments religieux de la même époque en Italie méridionale et même en France (tailloirs au cloître de Moissac, porte de l'église de la Voulte-Chilhac, portes en bois de la cathédrale du Puy). Nous venons de découvrir, dans cette revue rapide des monuments de style roman en Espagne, une influence française bien nettement déterminée. Cette influence, nous la verrons se confirmer plus encore pendant le XIIIe et le XIVe siècle, pour la partager, au XVe, avec l'influence des artistes flamands et rhénans, et disparaître au commencement du XVIe siècle, devant la prépondérance de l'influence italienne.

STYLE OGIVAL

L'état de guerre continuelle dans lequel se trouvaient les chrétiens d'Espagne depuis le moment où ils avaient cherché à reconquérir leur pays sur les Arabes était peu propre au développement des arts. Ils furent donc fréquemment amenés à chercher en France, non seulement leurs inspirations, mais encore leurs modèles et peut-être même, dès le XIIIe siècle, des architectes. Aussi, dès l'apparition du style ogival en Espagne, peut-on reconnaître les éléments qui le caractérisent en France. Les ornements sont les mêmes, l'esprit de la sculpture et de la statuaire est identique et, dans les monuments de l'orfévrerie, comme dans ceux de

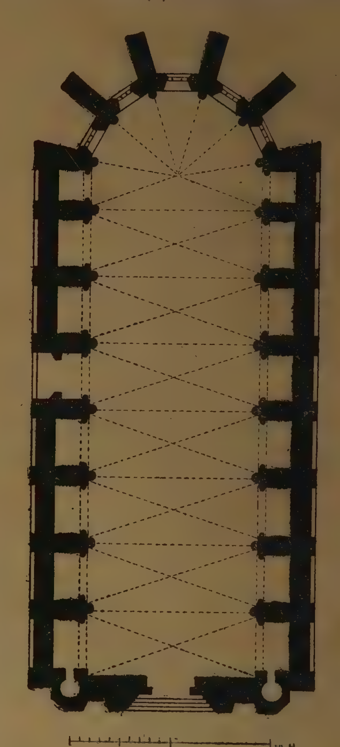


Fig. 11. — Santa Maria del Pi, à Barcelone.

peu d'importance (tombeaux, sarcophages) et dans les meubles, on reconnaît absolument la technique et l'ornementation françaises. Dans les plans d'églises, qu'ils soient simples, comme celui de Santa Maria del Pi (Fig. 11),

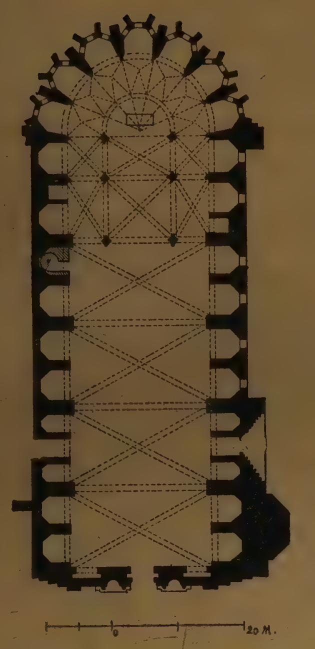


Fig. 12. — Cathédrale de Girone.

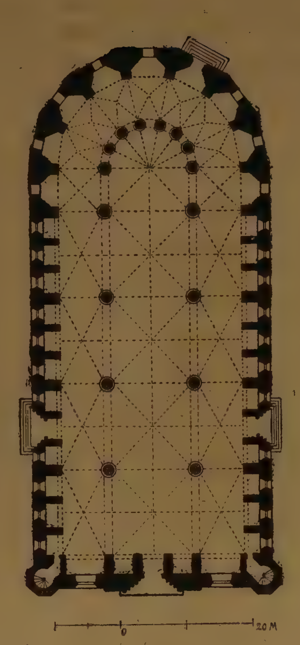


Fig. 13. — Santa Maria del Mar.

à Barcelone, ou dans la cathédrale de Girone (Fig. 12), ou qu'ils possèdent trois nefs, comme Santa Maria del Mar (Fig. 13), on reconnaît sans hésiter l'influence de l'école



Fig. 14. — Palais du comte de Superunda, à Avila.

aquitaine. On y reconnaît ces contreforts intérieurs contrebutant la nef principale (cathédrale de Toulouse, partie ancienne;



Fig. 15. — Saint-Marc, à Séville.

Églises de Montpezat, Carcassonne, Moissac, etc...), qui caractérisent l'architecture de cette région depuis le XIIe siècle. Les relations fréquentes entre le Languedoc, la Gascogne et l'Espagne expliquent parfaitement ces emprunts.

L'architecture civile se développe à cette époque, mais ce n'est guère qu'au XVe siècle que les monuments qu'elle élève commencent à être intéressants; les palais, les Bourses (*lonjas*) de Barcelone et de Valence, les habitations seigneuriales, prennent

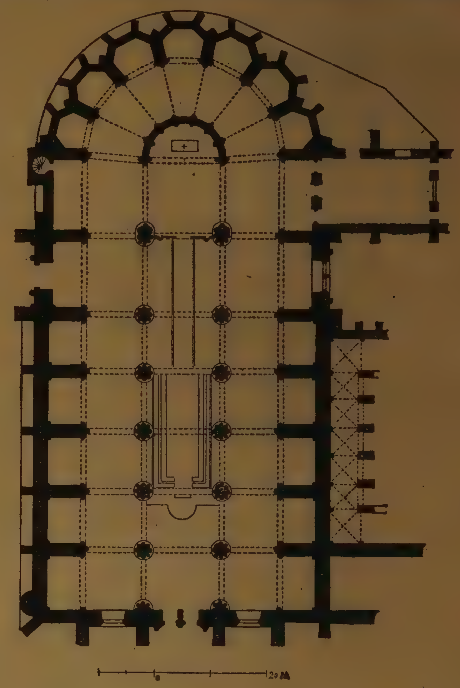


Fig. 16. — Cathédrale de Ségovie.

plus d'importance, et nous en examinerons ici quelques-unes.

Le portail de la maison de la Sainte-Hermandad, à Tolède, est un exemple caractéristique du style de ces constructions. Cette façade, en retour sur une petite place, ne comprend que le portail, qui est caractérisé par deux grands montants verticaux, surmontés de deux statues et comprenant dans leur hauteur le rez-de-chaussée et le premier étage. Le tout est surmonté d'un toit saillant, à chevrons apparents. La porte rectangulaire est ferrée de gros clous, semblables à ceux qui ferrent les portes arabes. Le linteau, sans décoration, supporte des armoiries à grande échelle au-dessus desquelles s'ouvre une fenêtre rectangulaire,



Fig. 17. — CLOITRE DE LA CATHÉDRALE DE SÉGOVIE. p. 395.

grillée; le tympan de l'arc ogival qui circonscrit toute la partie supérieure de cet ensemble est décoré d'une aigle éployée, servant de support aux armes du royaume; des attributs (un joug et un faisceau) cantonnent la fenêtre. Les habitations seigneuriales (palais du comte de Superunda à Avila, Fig. 14) possèdent souvent un caractère d'énergie et même de brutalité. Cet arc aux énormes claveaux donne à la porte d'entrée un aspect de force tout particulier; les motifs de décoration, les grandes moulures encadrant avec luxe la fenêtre et la porte, de grands écussons aux armes du propriétaire, contribuent à donner à cet édifice un caractère de grandeur que l'on retrouve dans un autre édifice de la même époque à Zamora (*Casa de los Monos*). Nous trouvons dans l'architecture religieuse la continuation de l'influence française, et si, par exemple, dans l'église de Saint-Marc à Séville (Fig. 15), le portail, quoique ogival, s'éloigne un peu des données françaises, on peut attribuer cet écart à l'influence arabe, qui prédomine encore dans cette ville et qui souvent est telle qu'elle rend presque insensible la transition entre le style *mudejar* et le style ogival contemporain; nous remarquons presque partout l'influence des arts du Nord-Est. La cathédrale de Ségovie (Fig. 16) nous présente encore ce plan à contreforts intérieurs, signalé plus haut. La clôture du *trascoro*, la forme allongée du chœur, la longueur de la *silleria* si caractéristique du rite espagnol paraissent ici dans toute leur exagération et occupent presque toute la nef; son cloître, du XVe siècle (Fig. 17), est fort beau et dans un parfait état de conservation. L'ornementation (du XVe siècle, comme à Valladolid et à Burgos) y est souvent un peu lourde, car les éléments des meneaux et des balustrades sont tracés plus fréquemment avec des arcs en demi-cercle qu'avec des arcs brisés.

La cathédrale de Barcelone (Fig. 18) possède encore des contreforts intérieurs qui forment de profondes chapelles latérales; néanmoins, son style se rapproche déjà plus

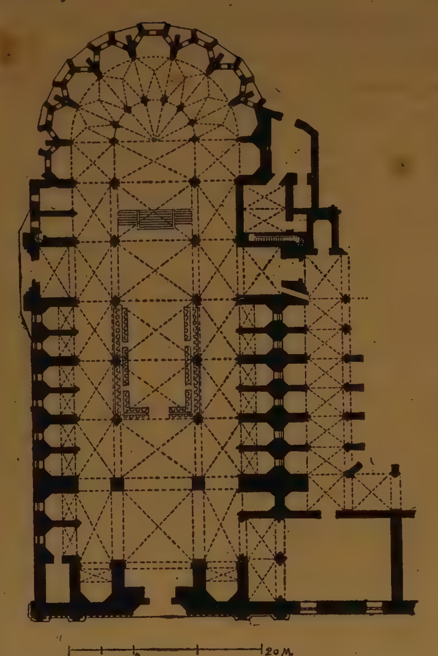
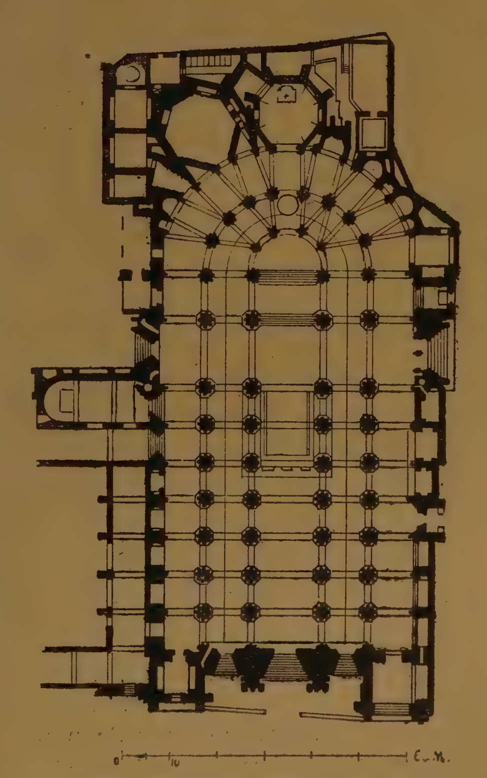


Fig. 18. — Cathédrale de Barcelone.


Fig. 19. — Cathédrale de Tolède.

du style du Nord, et les matériaux plus résistants mis en œuvre dans cette construction permettent une grande hardiesse qu'indique bien en plan la gracilité des points d'appui. Cette gracilité est accompagnée de formes sèches et raides, qui rapprochent sèches et cassées en plis nombreux, et on croirait, à voir ce portail, être en présence d'une église de Bruges ou de Cologne, plutôt qu'en face d'un monument espagnol.

La cathédrale de Tolède possède, au contraire, un plan (Fig. 19) bien français, qui

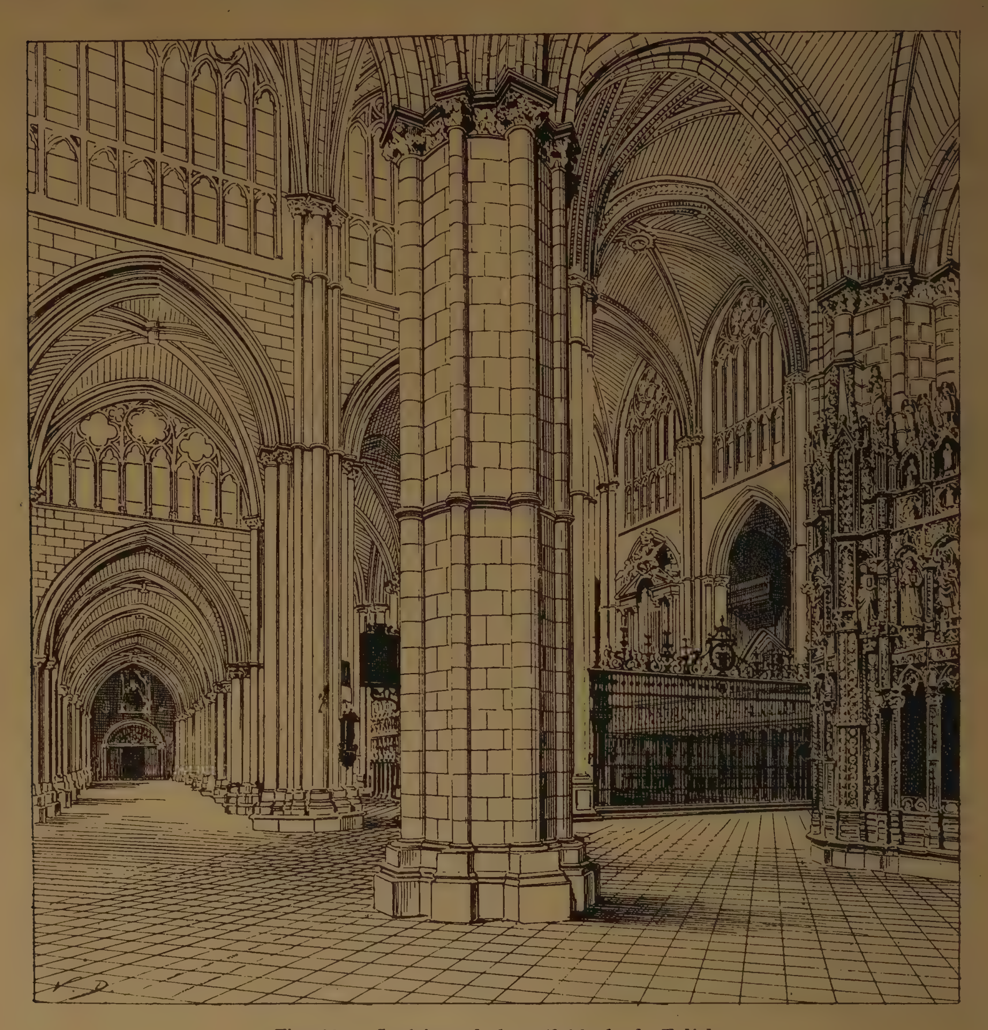


Fig. 20. — Intérieur de la cathédrale de Tolède.

singulièrement cet édifice de ceux que les architectes des Flandres et de l'Allemagne élevèrent au XVe siècle.

La porte *de la Pieta,* qui appartient à cette cathédrale, est un exemple frappant de cette ressemblance. Le tympan de cette porte, dont la sculpture est remarquablement bien conservée, a des figures aux draperies procède évidemment des plans des cathédrales de Paris et de Bourges avec transept décroché sur la silhouette générale du plan. Une partie de cette église est du XIVe siècle ; l'autre, du XVe, a ses voûtes conçues comme les voûtes de l'école angevine, c'est-à-dire plutôt en partant du principe de la coupole que de celui de la voûte d'arête. Les cinq

nefs élevées qui la composent forment un ensemble splendide. Le chœur (Fig. 20) se développe des deux côtés du transept; un retable magnifique en bois sculpté peint et doré le termine; à droite le tombeau des rois, à gauche celui du cardinal Mendoza, et de chaque côté de la partie close de la nef, des stalles en bois de la plus grande richesse contribuent à donner à cet édifice un caractère de grandeur singulière.

A Tolède aussi, *San Juan de los Reyes* (1476), construit par Jean Guaz, architecte, pour recevoir les dépouilles des princes de la

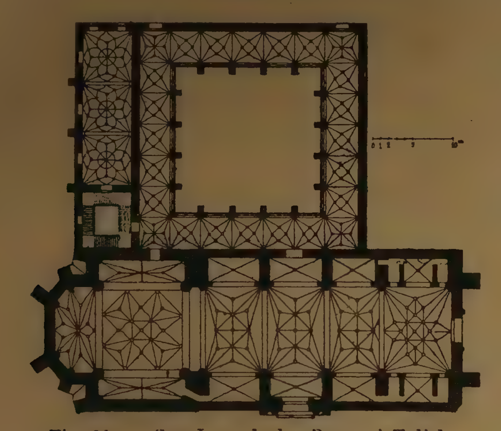


Fig. 21. — San Juan de los Reyes, à Tolède.

famille royale, est un exemple de l'importation, tout d'une pièce, du style du Nord. Les voûtes de l'église (Fig. 21) présentent toutes les complications les plus savantes des voûtes à liernes et à tiercerons; les voûtes du cloître et de la salle capitulaire sont tracées sur le même modèle. La composition intérieure de l'église offre une grande originalité. Le faux transept formant chœur est surmonté d'une lanterne octogonale, dont les pans sont rachetés par des trompes avec nervures rayonnantes, analogues aux trompes épanouies en forme de coquille par lesquelles les Arabes de Kérouan ont racheté les angles de l'octogone du sanctuaire de la mosquée d'Okba. Des balcons intérieurs, une extrême richesse de sculpture, des encorbellements ciselés avec un soin extrême, de grandes inscriptions décoratives, inspirées des travaux analogues de l'art arabe, font de cette chapelle un véritable joyau d'architecture; mais ce joyau est plutôt de style flamand ou allemand ; on en peut juger par la vue que nous donnons de la porte du cloître de San Juan de los Reyes (Fig. 22).

N'est-ce pas là une œuvre allemande ou flamande, avec sa mouluration un peu sèche, son ornementation profondément refouillée et son tympan décoré d'une sainte face, cantonnée de petits anges ailés, que l'on croirait tirée d'un tableau de Memling ou d'Albert Dürer? Burgos, dont la cathédrale est une des plus belles d'Espagne, nous présente un monument complètement français d'aspect. L'ornementation des flèches et des façades (l'édifice, commencé en 1221, ne fut terminé qu'à la fin du XVIe siècle, en 1571) offre beaucoup de points de ressemblance avec les édifices de Bordeaux, dûs à l'architecture ogivale. Néanmoins, dans l'intérieur, les dispositions spéciales à l'église espagnole, les grands retables, les chapelles d'une grande richesse, les clôtures, lui donnent bien le caractère que nous avons reconnu à l'architecture espagnole. Cet intérieur est un peu massif, les piliers du transept qui supportent la lanterne, ou plutôt la tour centrale, sont cylindriques et décorés à leur partie supérieure de niches avec statues. La lanterne octogonale, supportée par des trompes en coquille plus plates que celles de San Juan de los Reyes, repose sur un soubassement orné d'une grande inscription décorative, surmontée d'une frise de grandes armoiries; les fenêtres viennent ensuite. Au-dessus s'épanouit une voûte octogonale à liernes et à tiercerons sur plan étoilé comprenant deux étoiles concentriques entourant un oculus octogonal à nervures tendant à son centre. Les espaces compris entre les nervures, au lieu d'être simplement remplis d'une voûte en moellons, sont occupés par des découpures à jour, très variées de dessin. On ne peut s'empêcher de rapprocher ce dôme ajouré des coupoles à stalactites de l'art arabe-espagnol, dont cette coupole est à coup sûr une intéressante adaptation à l'architecture ogivale. Les voûtes de l'église sont aussi à liernes et à tiercerons, tantôt

rectilignes, tantôt curvilignes, et présentent à leurs retombées une certaine analogie avec les voûtes anglaises, qui ont précédé celles en trompes coniques à génératrices curvilignes (de Westminster et de Peterborough, par exemple).

L'extérieur de la tour centrale est d'une grande richesse; l'étage correspondant aux fenêtres est décoré de balustrades saillantes se développant sur le pourtour de l'édifice, en passant même devant les contreforts. La partie terminale est couverte par une terrasse, entourée d'une riche balustrade aux angles de laquelle se dressent des pinacles élevés, surmontant les contreforts. La ligne horizontale des balustrades est interrompue au milieu de chaque face par une figure équestre ou une figure debout. Les cathédrales de Burgos et de Tolède sont entourées de cloîtres, de bibliothèques, de sacristies, de salles capitulaires, de palais épiscopaux, et forment pour ainsi dire des cités religieuses encore presque complètes, comme nos abbayes du moyen âge, ou comme les grandes mosquées du XVIe siècle à Constantinople.

Murcie a la Capilla de los Veles (à la cathédrale) dont toute la décoration intérieure est sculptée dans un sentiment gothique allemand très prononcé; on y retrouve, dans la mouluration des meneaux et des ornements des niches et des arcades, cette moulure contournée à section cylindrique qui semble une branche tordue et qui est si caractéristique du gothique allemand, et les gâbles à courbes rebroussées du gothique lorrain. L'extérieur de cette chapelle est, au contraire, bien espagnol, avec ses corniches sculptées en forme de grosses chaînes et ses armoiries hors d'échelle, dont les écus disproportionnés forment des points très riches sur les faces de l'édifice.

Cette influence allemande est due aux architectes Jean et Simon de Cologne, appelés en Espagne par l'illustre prélat don Alonso de Carthagène. Ces architectes construisirent la chartreuse de Miraflorès, près de Burgos (1442), dans laquelle se trouvent les tombeaux du fondateur Jean II et de la reine. Ces tombeaux sont d'une richesse inouïe et sont, détail particulier, conçus sur un plan étoilé. D'autres architectes espagnols du XVe siècle sont connus; ce sont : Velasco, architecte de la chapelle du Connétable, à Burgos; Anequin de Egas, Guillaume Sagrera, Guillaume Villasolar, Jean de Guas, l'architecte de San Juan de los Reyes; Pierre Comte, Marcias Carpintero, Pierre Gomiel. Beaucoup de ces artistes exécutèrent des monuments non seulement en style

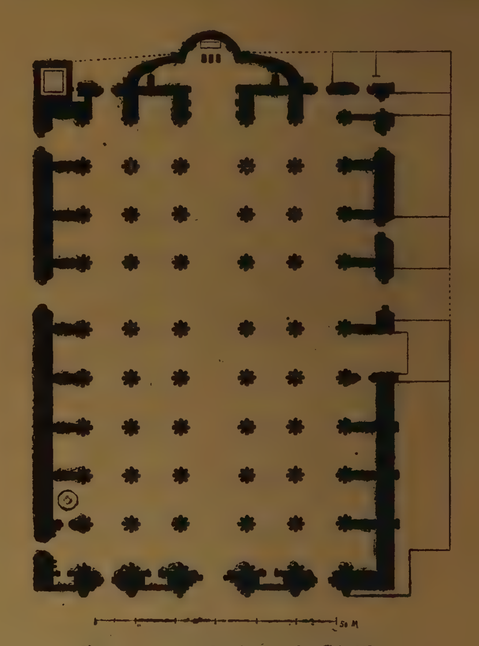


Fig. 23. — Cathédrale de Séville.

ogival, mais souvent et presque simultanément en style plateresque. Nous devrions citer encore, comme édifices remarquables de la période ogivale, le cloître de Montserrat (1476), la cathédrale de Séville (Fig. 23), dont le plan à cinq nefs est d'un aspect presque arabe; n'est-ce pas, en effet, un plan de mosquée, avec ses quinconces de colonnes ? l'église de l'hôpital del Rey, à Burgos; la chapelle de San Iago, à Santa Maria d'Alcala de Henarès; l'église de San Gregorio de Valladolid, fondé par don Alonzo de Burgos, archevêque de Palencia; l'église de Saint Paul à Valladolid (Fig. 24). C'est encore ici une œuvre bien septentrionale; les portails



Fig. 22. — PORTE DANS LE CLOITRE DE SAN JUAN DE LAS REYES, A TOLÈDE. p. 398.



Fig. 24. — PORTAIL DE LA FAÇADE DE SAINT-PAUL, A VALLADOLID. p. 398.

sont tellement décorés de sculptures refouillées et ornées que l'abus de cette décoration sculptée paraît être plutôt du domaine de la sculpture sur bois que de celui de la sculpture sur pierre; le manque d'échelle est encore accentué par la juxtaposition de statues de grandeurs différentes. C'est un des exemples les plus intéressants de la décadence rapide imposée à l'art ogival par la façon dont les artistes du xve siècle poussèrent à l'excès la complication de leurs compositions; ce détail est bien sensible dans l'école allemande; mais ici, où cet art flamboyant est brusquement transplanté sans avoir passé par les changements imperceptibles qui ont formé les transitions des différentes époques de l'art ogival, ces œuvres surchargées sont exécutées avec moins de discernement encore qu'en Allemagne, et, comme dans le portail de la cathédrale de



Fig. 25. — Portail de la cathédrale de Salamanque.

Salamanque (Fig. 25), la confusion, l'exagération, la complication de la décoration n'en sont que plus choquantes encore.

L'église de Villena, avec ses colonnes torses et ses voûtes à liernes, peut être rapprochée de la Bourse de Valence, qui, elle aussi, a des colonnes torses et des voûtes à liernes.

Nous terminons cette longue énumération par la chapelle royale de la cathédrale de Grenade (Fig. 26), dont les balustrades en pierre ajourée sont, quoique un peu chargées d'ornements, d'une exécution abondante et riche.

STYLE PLATERESQUE

Nous avons indiqué, au commencement de cet article, l'origine de cette dénomination. Ce style, bien particulier à l'Espagne, n'a fait sentir son influence que sur le Portugal, où quelques rares monuments, entre autres le cloître de Batalha, portent son empreinte.



Fig. 28. — Casa de las Conchas, à Salamanque.

Ce style se développe à partir de 1440 environ, et il est tout naturel que ses premières productions n'indiquent qu'une faible modification du style ogival. C'est ainsi que le cloître San Gregorio (Fig. 27), à Valladolid (Marcias Carpintero, architecte), possède encore des bases et des fûts de colonnes moulurés dans le style ogival, tandis que la mouluration des archivoltes, des corniches, les remplissages des arcs du premier étage, l'ornementation de la frise supérieure ont

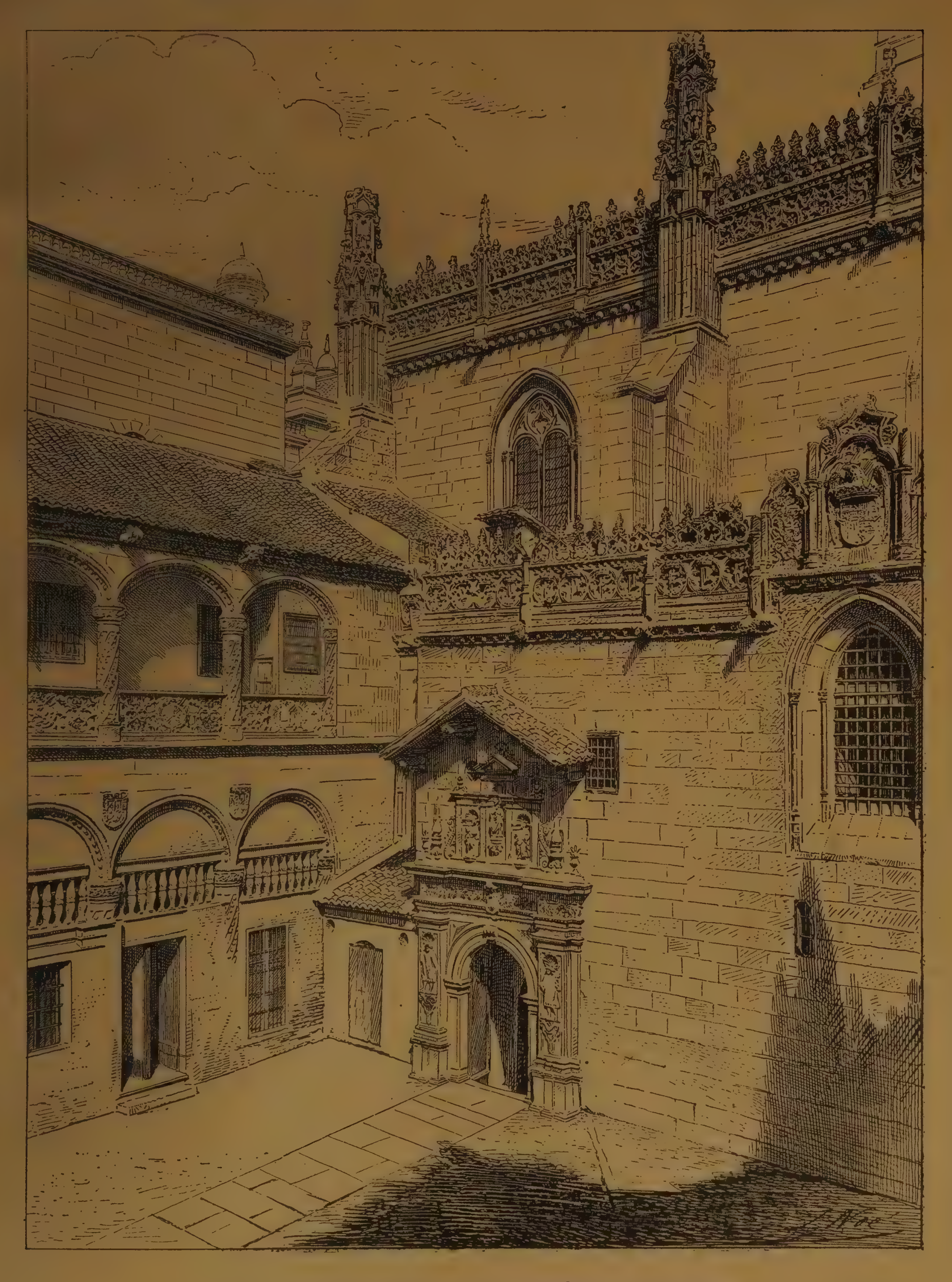


Fig. 26. — CHAPELLE ROYALE A LA CATHÉDRALE DE GRENADE. p. 40).



Fig. 27. — CLOITRE DE SAN GREGORIO A VALLADOLID. p. 400.

déjà un style tout différent, plus gras et plus arrondi ; il est bien évident que nombre d'édifices peuvent présenter les mêmes particularités, car le passage d'un style architectural à un autre ne se fait jamais brusquement, mais s'opère par transitions presque insensibles. Ainsi, encore à Salamanque, la *Casa de las Conchas* (Fig. 28)



Fig. 29. — Porte de la Casa de las Conchas, à Salamanque.

a ses fenêtres moulurées en style ogival, avec meneaux en croix ; l'ornementation est cependant toute nouvelle et la porte (Fig. 29), avec son linteau franchement accusé et orné de palmettes et d'entrelacs, son fronton aux courbes contrariées, son tympan aux armoiries touffues et grassement sculptées, n'offre aucune analogie avec les portes des édifices de style ogival que nous avons étudié plus haut.

La même observation peut se faire sur l'ordonnance de la cour ou patio de la même maison (Fig. 30); ni les piliers et les arcs bizarres du rez-de-chaussée, ni les bandeaux, ni les balustrades découpées à jour, ni les colonnes du premier étage avec leurs arcs en segments de cercle, ni la corniche supérieure avec son riche couronnement en frise ajourée, ne peuvent, en quelque façon que ce soit, être attribués à l'art ogival. C'est là ce qui fait le caractère original de cet art plateresque dont le développement et l'extension sont hors de proportion avec le mouvement restreint du style Louis XII en France, qui seul pourrait peut-être lui être comparé à certains points de vue. La *Casa del*

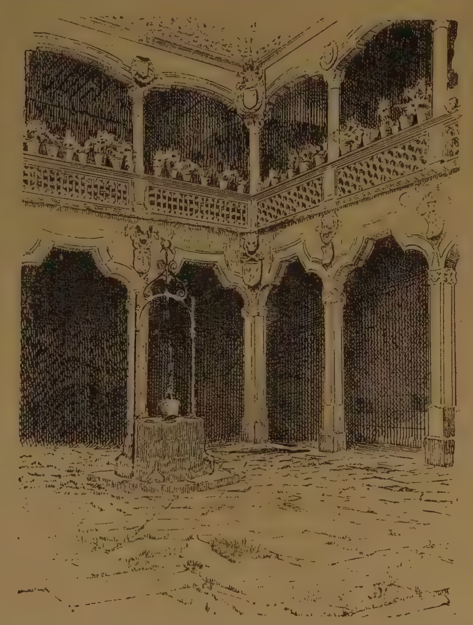


Fig. 30. — Cour ou Patio de la Casa de Conchas.

Cordon. à Burgos (Fig. 31), a un patio à deux étages de portiques à colonnades et une porte bien caractéristique. Les voussoirs énormes de son linteau appareillé semblent être une réminiscence des grands claveaux des portes des maisons seigneuriales de l'époque précédente (palais du comte de Superunda, à Avila ; Casa de los Momos, à Zamora) ; mais l'ordonnance générale de l'ornementation de la porte, avec cette cordelière qui trace pour ainsi dire le parti général en circonscrivant au-dessus du linteau une inscription monumentale et les armoiries et les emblèmes qui la décorent, est d'une inspiration inédite et d'une grande originalité.

A Guadalaxara, palais de l'Infantado, cette originalité s'accentue encore davantage et la part est faite très largement à

l'élément végétal dans l'ornementation générale.

Il y a là, surtout dans le patio, une telle abondance de sculptures, un emploi si exagéré d'éléments végétaux, d'animaux sculptés

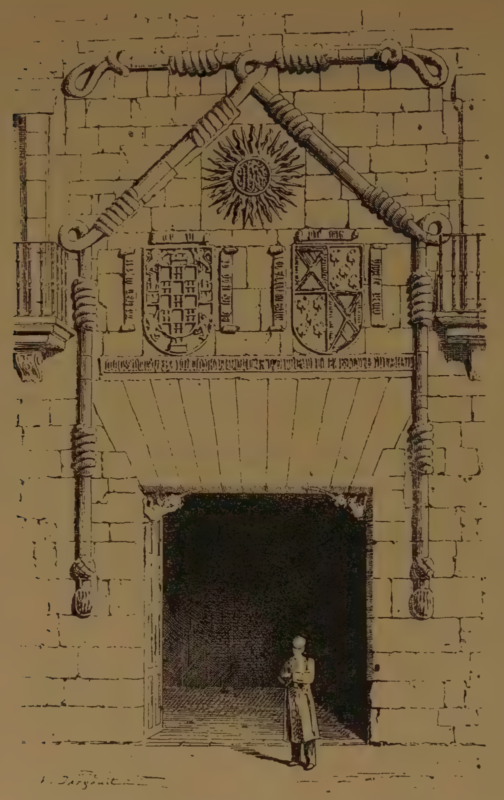


Fig. 31. — Porte à la Casa del Cordon.

en bas-relief et plus grands que nature, de colonnes torses, d'armoiries, qu'on est tenté de critiquer cette architecture un peu emphatique. La façade, au contraire, avec ses bossages saillants, sa belle porte, les encorbellements des tourelles, inspirés des stalactites arabes, est d'un grand caractère.

L'hôpital de Santa Cruz à Tolède (1504-1514), dont Enrico de Egos fut l'architecte, a reçu une disposition particulière dont plusieurs édifices d'Italie offrent des exemples. La chapelle, ou plutôt l'église de l'hôpital, recoupe en croix le rectangle formé par le plan général de l'édifice, de sorte que des quatre bras ou nefs on peut apercevoir l'autel; l'une de ces nefs reçoit la communauté religieuse qui dessert l'hôpital, deux autres, l'une les malades hommes, l'autre les malades femmes, la dernière les étrangers et les visiteurs; tous assistent à l'office sans cependant que ces différentes catégories de fidèles puissent communiquer entre elles.

La grande grille de la *capilla real* de la cathédrale de Grenade, avec ses sujets en bronze et en relief; le chœur de la cathédrale de Tolède, édifié par A. Berruguete et Philippe de Bourgogne; le cloître du monastère de Lupiana, aux quatre rangées de portiques superposés, dont deux ont des corniches et des entablements en bois; la Casa de Zaporta à Saragosse, avec son patio aux colonnes en balustres renflés et au toit saillant orné de chevrons et de consoles sculptés; les grilles de la clôture du chœur de la cathédrale de Saragosse, le retable de N.-D. del Pilar dans la même ville et nombre d'autres retables célèbres, celui de l'église Saint-Nicolas, à Burgos, par exemple, sont à citer parmi les monuments les plus remarquables de ce style.

Le plateresque ne procédait pas seulement de l'ogival pour conduire à la renaissance; il revêtait quelquefois des ornements délicats, en partie empruntés à l'art arabe. La porte du Pardon à Séville et la Casa de Pilatos de la même ville en sont des exemples bien connus.

Alcala de Hénarès, en 1497, a vu s'élever, sous l'influence du cardinal Ximenès de Cisneros, un ensemble de monuments remarquables qui sont à citer tout particulièrement parmi les plus beaux monuments de style plateresque. Le palais archiépiscopal et l'Université, dont P. Gomiel (auteur du maître autel de la cathédrale de Tolède) et Enrico de Egas furent les architectes, doivent aussi une partie de leur caractère à des réminiscences arabes. Dans la grande salle de l'Université, les plafonds à caissons octogonaux ou étoilés avec des coquilles aux angles peuvent être considérés comme une variation en style classique sur un thème arabe. La cour, avec ses arcades au rez-de-chaussée et son portique à linteaux au premier étage, est aussi de tradition arabe, quoique les détails

fins et distingués de son ornementation appartiennent bien au nouveau style. La chapelle de Saint-Ildefonse, avec ses belles grilles de bronze, appartient à la même époque ; elle contient, avec de beaux plafonds plateresques d'inspiration arabe, le tombeau du



Fig. 32. — Porte près de l'Université de Salamanque.

fondateur Ximenès de Cisneros. La grande façade de l'Université est d'une ample composition et son parti mérite d'être rapidement décrit :

Le motif milieu est richement décoré : au rez-de-chaussée une porte cantonnée de deux petites fenêtres sur un grand nu ; au premier étage trois baies, celle du milieu entourée d'une décoration plus riche forme avant-corps ; au-dessus enfin un attique très touffu de décoration, porte, dans sa partie centrale, les armes du royaume, supportées par l'aigle bicéphale aux ailes éployées le tout est surmonté d'une crête à jour d'un effet excellent. De chaque côté de ce motif, les ailes plus basses forment une surface nue, sobrement percée de petites ouvertures ; la grandeur du parti et la franchise avec

laquelle il est présenté forment de cette façade un ensemble splendide, comparable aux façades des palais de Monterey à Salamanque et de los Gusmanes à Léon, que nous étudierons plus loin.

mais ont un caractère bien plus original et bien plus décoratif. Nous devons tous les dessins des monuments de Salamanque, qui figurent dans cet article, à l'obligeance de notre ami M. R. Salleron, architecte. Les

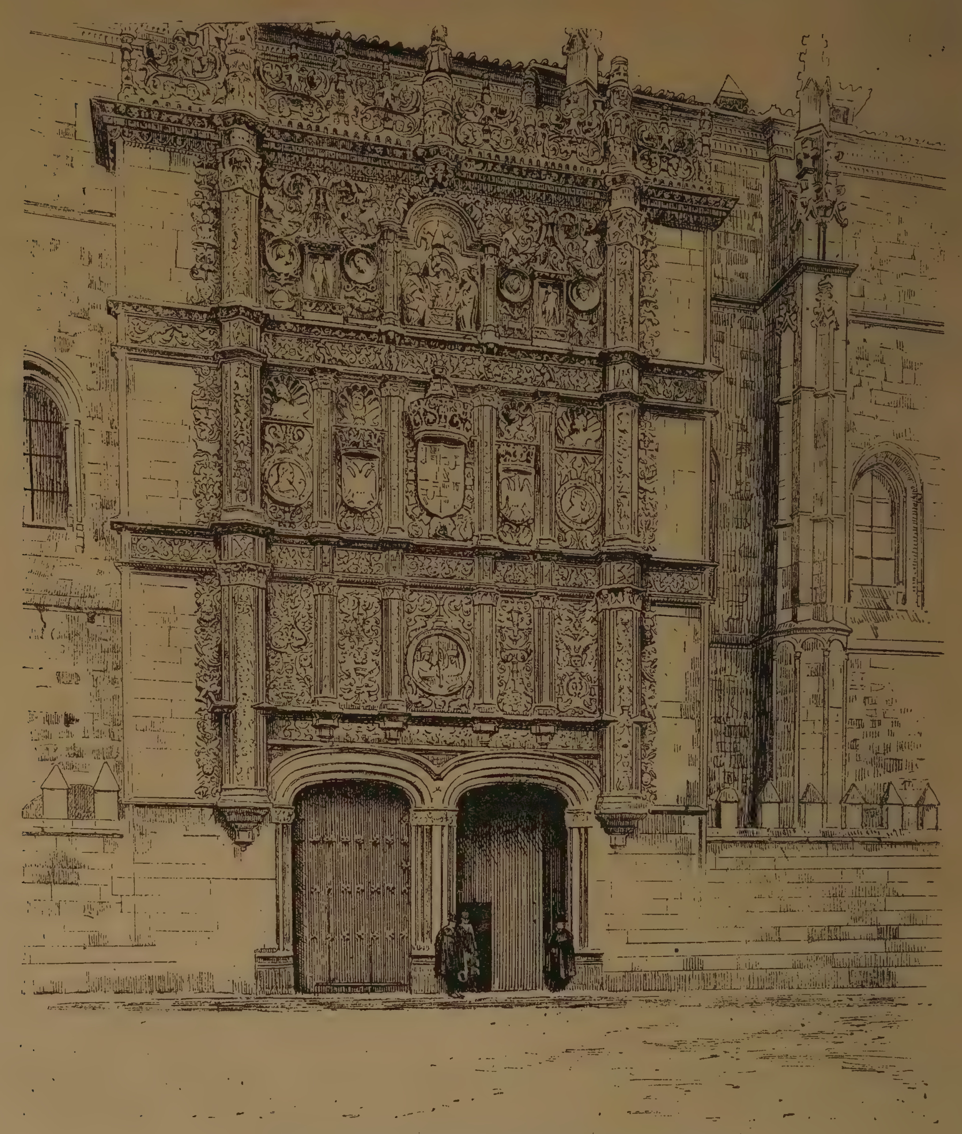


Fig. 33. — Entrée de l'Université de Salamanque.

Ces crêtes à jour, que nous retrouvons à Salamanque, architecte Alonso de Covarrubias, dans une porte près de l'Université (Fig. 32) et à l'Université même de cette ville (Fig. 33), ainsi qu'au palais de Monterey, procèdent des balustrades ogivales, figures 32 et 33 nous montrent l'ossature architecturale accusée maintenant par des pilastres décorés d'arabesques où nous trouvons déjà presque tous les éléments de la Renaissance. Ce caractère s'accentue plus encore dans les portiques de la cour du col-

lège des Irlandais de la même ville (Fig. 3),



Fig. 34. — Cour du Collège des nobles irlandais, à Salamanque.

où les formes sont presque celles de notre

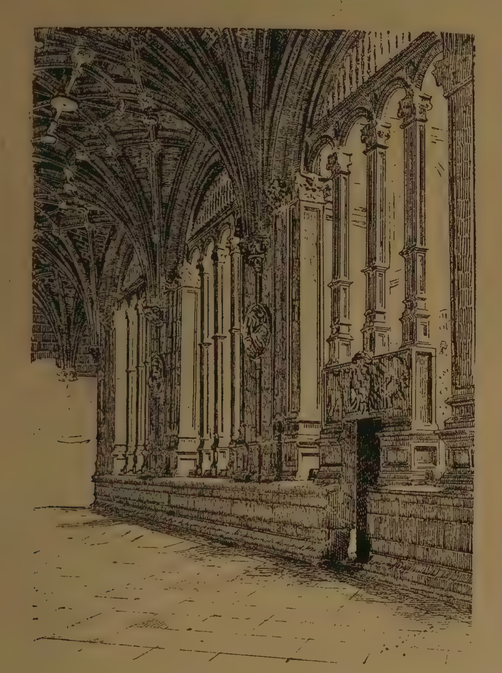


Fig. 35. — Cloître de San Esteban, à Salamanque.

Renaissance (François Ier), et dans les clôtures à jour de S. Esteban (Fig. 35), dont les voûtes à nervures multipliées présentent comme d'autres monuments espagnols déjà cités de grandes analogies avec ces voûtes anglaises dont la retombée affecte la forme d'un demi-pavillon de cor de chasse.

La porte de l'hôpital de Santa Cruz à Tolède (Fig. 36), dont nous avons parlé plus haut, est encore un nouvel acheminement vers les formes de la Renaissance, et le palais de Monterey à Salamanque, avec ses fenêtres et sa galerie à pilastres (Fig. 37 et 38), peut être considéré comme un des types des édifices qui forment le dernier chaînon qui relie le *plateresque* à la Renaissance, de même que le cloître de San Gregorio à Valladolid, est le premier lien entre le style *ogival* et le style *plateresque*. Le style plateresque a eu un écho en Portugal où il a pris le nom de *manoëlien*, du nom du souverain sous lequel il a pris tout son développement.

STYLE DE LA RENAISSANCE

Un des monuments qui peuvent le mieux servir de type aux premiers tâtonnements de la Renaissance en Espagne, et dans lequel néanmoins certaines traces de style platéresque s'entrevoient encore, est la Bourse de Saragosse. L'extérieur de cet édifice est sobre et imposant comme les façades des palais florentins ; l'intérieur, grande salle rectangulaire, est couvert par des voûtes sur plan carré, à liernes et à tiercerons, aux clefs richement ornées, soutenues par des colonnes cylindriques, à chapiteaux ioniques à astragales; des bagues ornées décorent la colonne au premier tiers de sa hauteur et le départ des voûtes a été enrichi d'une sorte de frise composée d'armoiries et de petits génies qui les soutiennent. On a pu masquer ainsi la pénétration des nervures les unes dans les autres et couronner la colonne en formant entre le chapiteau et le départ des arcs une transition analogue à celle que forment, dans l'architecture byzantine, les épais abaques à forme trapézoïdale, dans l'architecture ogivale les tailloirs élevés surmontant les chapiteaux, et dans l'architecture arabe l'élargissement du départ de l'arc produit par son *outrepassement*.

Le portail du couvent de Santa Engracia à Saragosse (Fig. 39), qui a encore des colonnes fuselées, analogues à celles du style plateresque, nous présente une ordonnance bien composée. Le progrès s'accentue encore dans les deux exemples suivants :

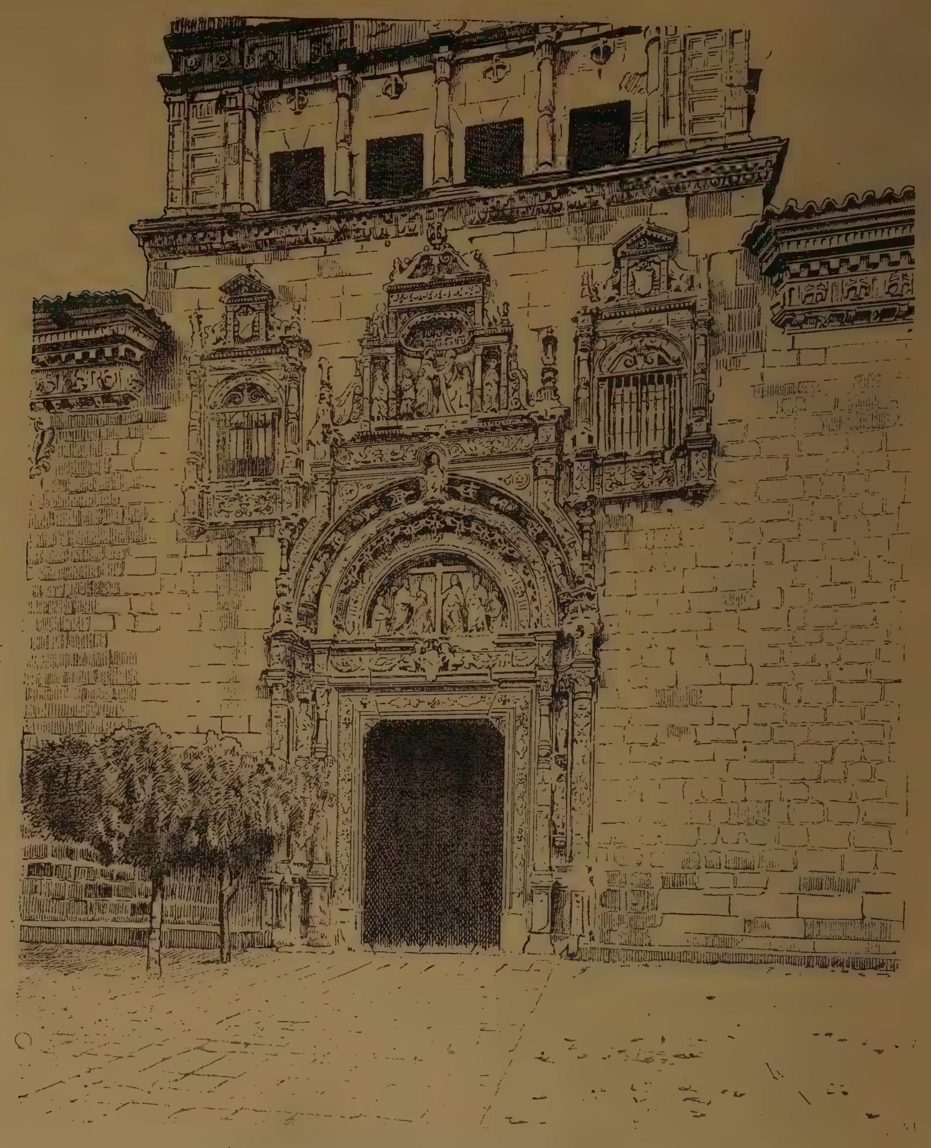


Fig. 36. — Porte de l'hôpital de Santa Cruz, à Tolède.

1° Porte du couvent de San Bernardin à Salamanque, où les ordonnances sont déjà plus classiques (Fig. 40).

2° Façade de l'Ayuntamiento à Séville, avec ses deux ordres de pilastres et de colonnes et ses fenêtres carrées (Fig. 41). Dans ces deux monuments, l'influence italienne prévaut d'une façon absolue et dans l'Ayuntamiento de Séville ce n'est guère que dans l'abondance et le style des ornements que l'on peut reconnaître la tradition espagnole.

La façade du palais de Charles-Quint, à l'Alhambra (Fig. 42), ne montre plus que des éléments classiques et forme le point de

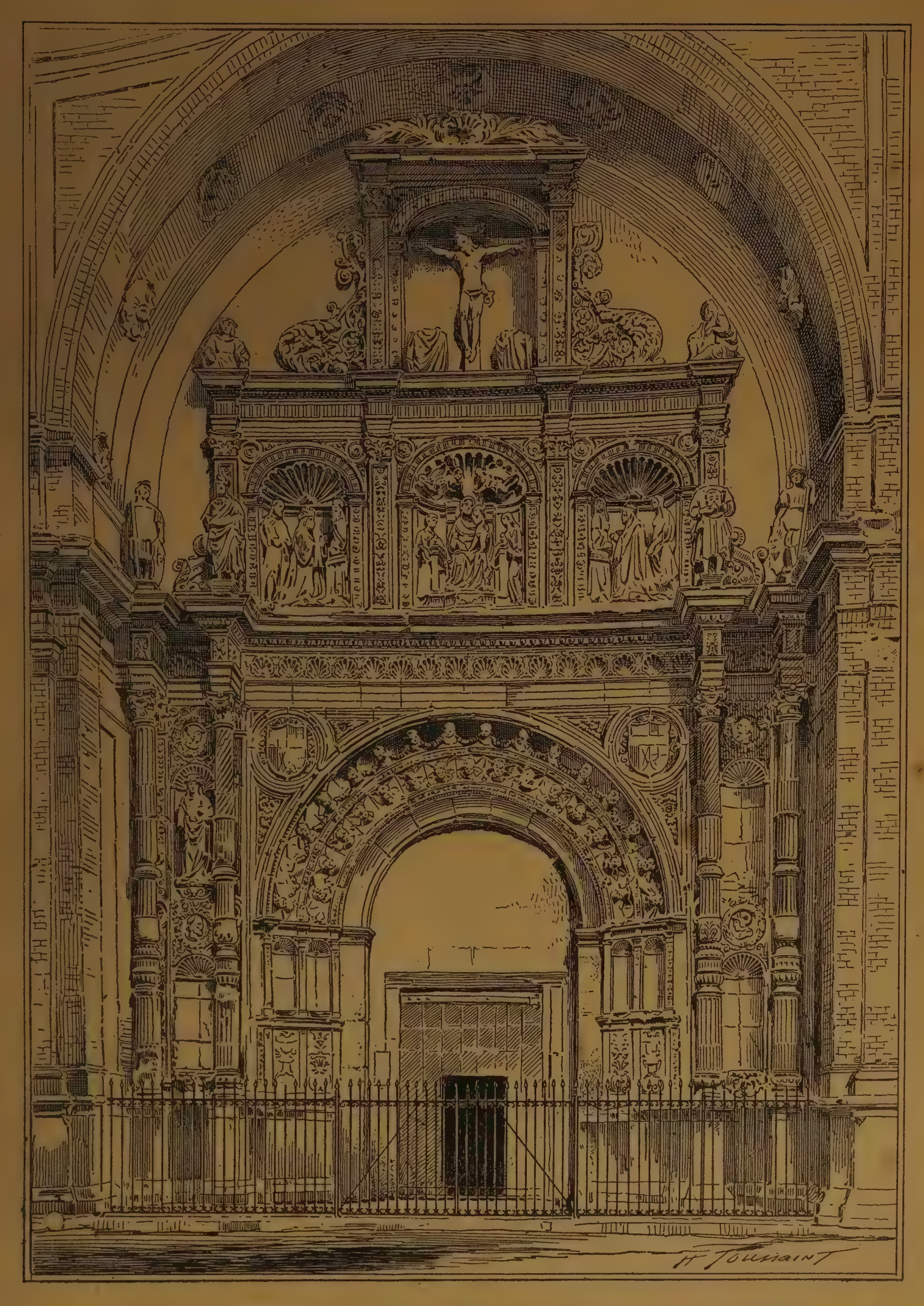


Fig. 39. — PORTAIL DE L'ANCIEN COUVENT DE SANTA-ENGRACIA A SARAGOSSE. p. 407.

départ du style d'architecture franchement inspiré de l'antique. Tout jusqu'à la cour de ce palais, qui, tracée sur un plan circulaire semble, avec ses ordres superposés, la copie exacte d'une ordonnance antique, montre que l'architecte s'est efforcé de s'en tenir exclusivement à l'art romain et à répudié toutes les traditions d'art local.

Qu'il y a loin de cette froideur voulue aux premières productions, soit de l'art platéresque, soit de la renaissance. Le buffet d'orgues de Notre-Dame-del-Pilar de Saragosse (Fig. 43) a bien déjà une ordonnance régulière, mais quelle richesse dans la composi-

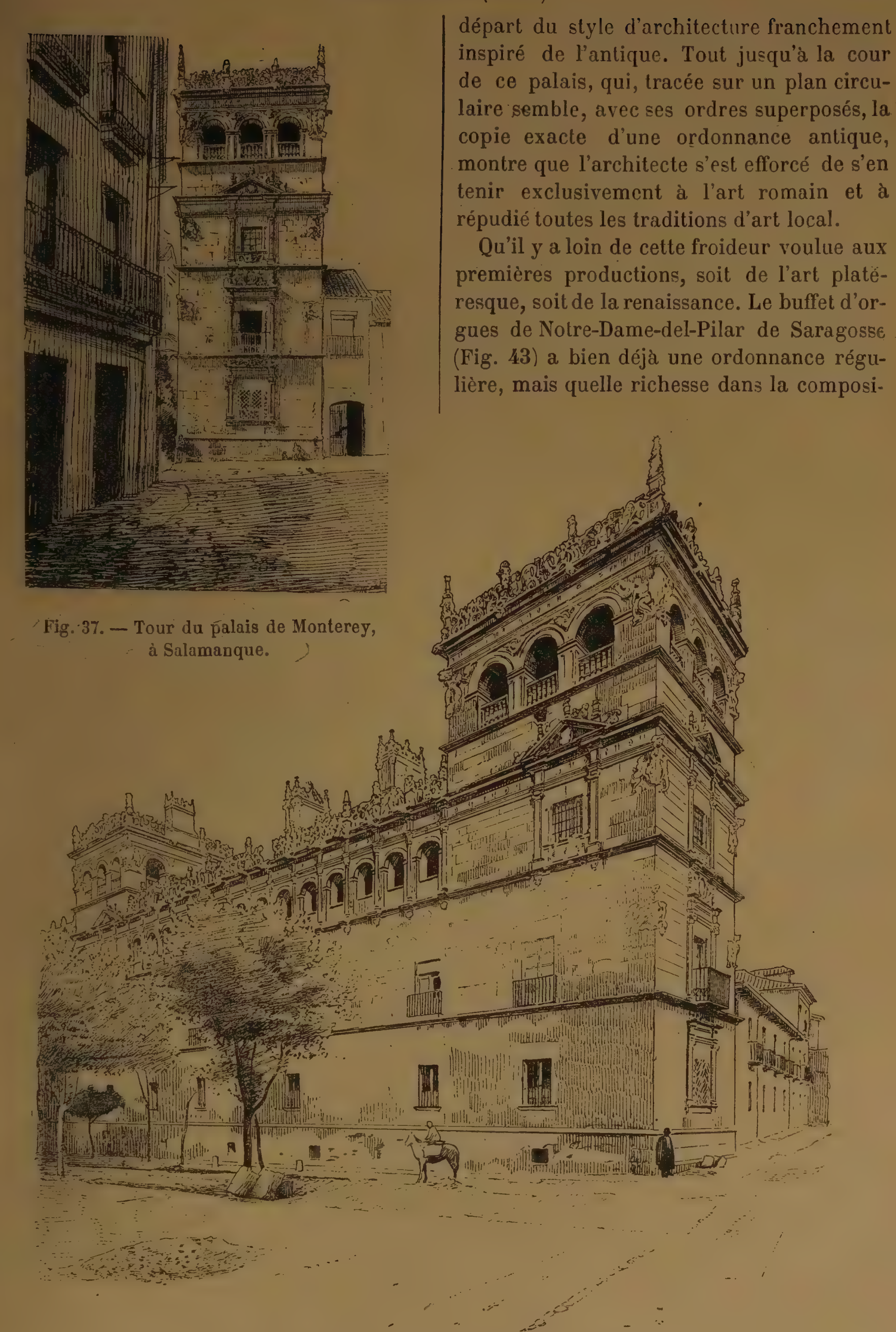


Fig. 37. — Tour du palais de Monterey, à Salamanque.

Fig. 38. — Façade du palais de Monterey, à Salamanque.

tion des ornements qui décorent les entre-colonnements et quelle délicatesse dans les rinceaux qui s'épanouissent sur les colonnes



Fig. 40. — Porte du couvent de San Bernardin, à Salamanque.

et les pilastres. Néanmoins, les décorations tracées sur certaines parties des monuments gardent encore l'abondance espagnole, tout en s'inspirant des modèles italiens; nous citerons comme exemple les célèbres vantaux



Fig. 44. — Marteau de la porte des lions, à la cathédrale de Tolède.

de bronze de la porte des Lions de la cathédrale de Tolède (Fig. 44).



Fig. 46. — Vue d'ensemble de la cathédrale de Salamanque.

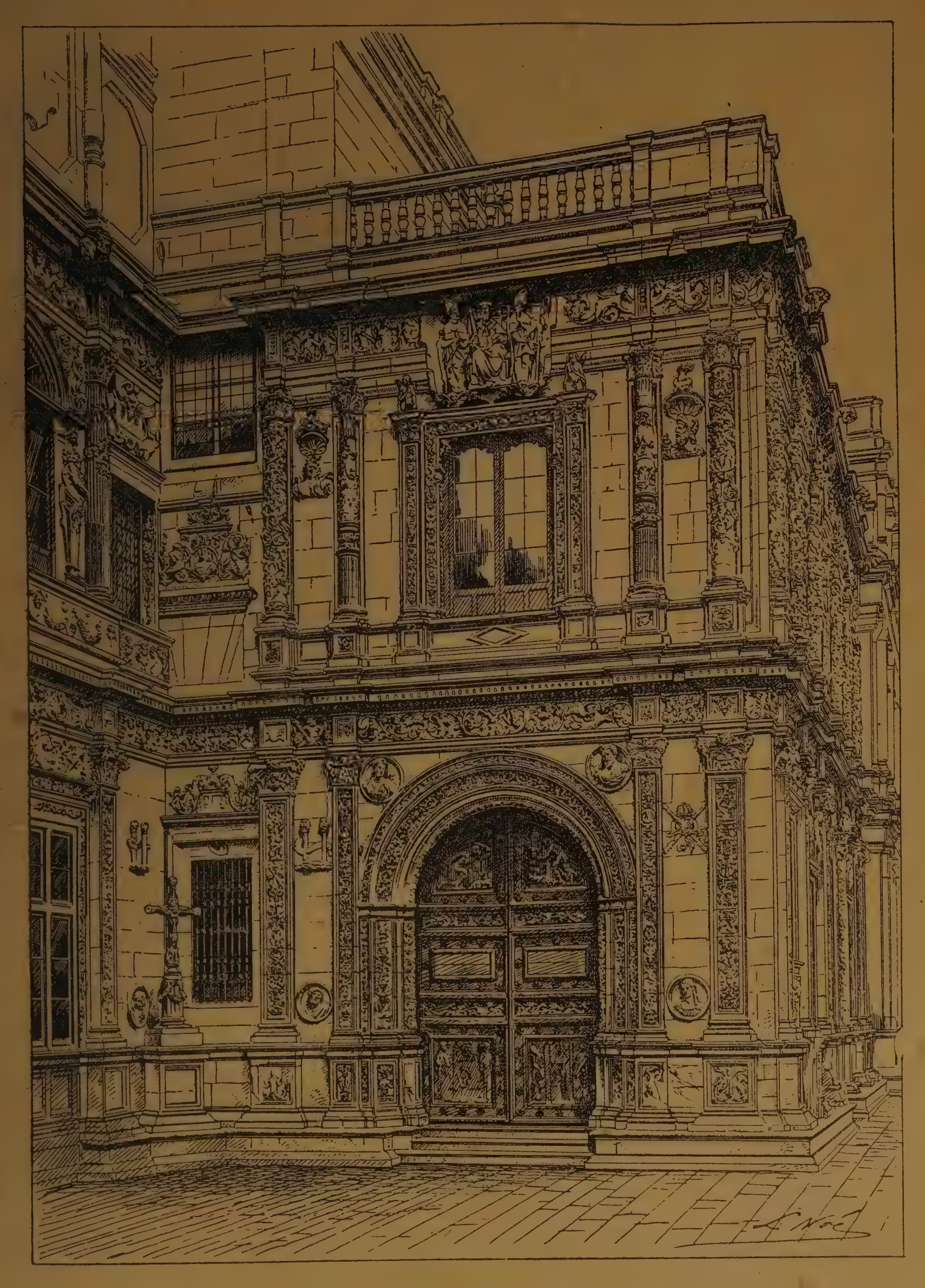


Fig. 41. — AYUNTAMIENTO DE SÉVILLE.

p. 408.

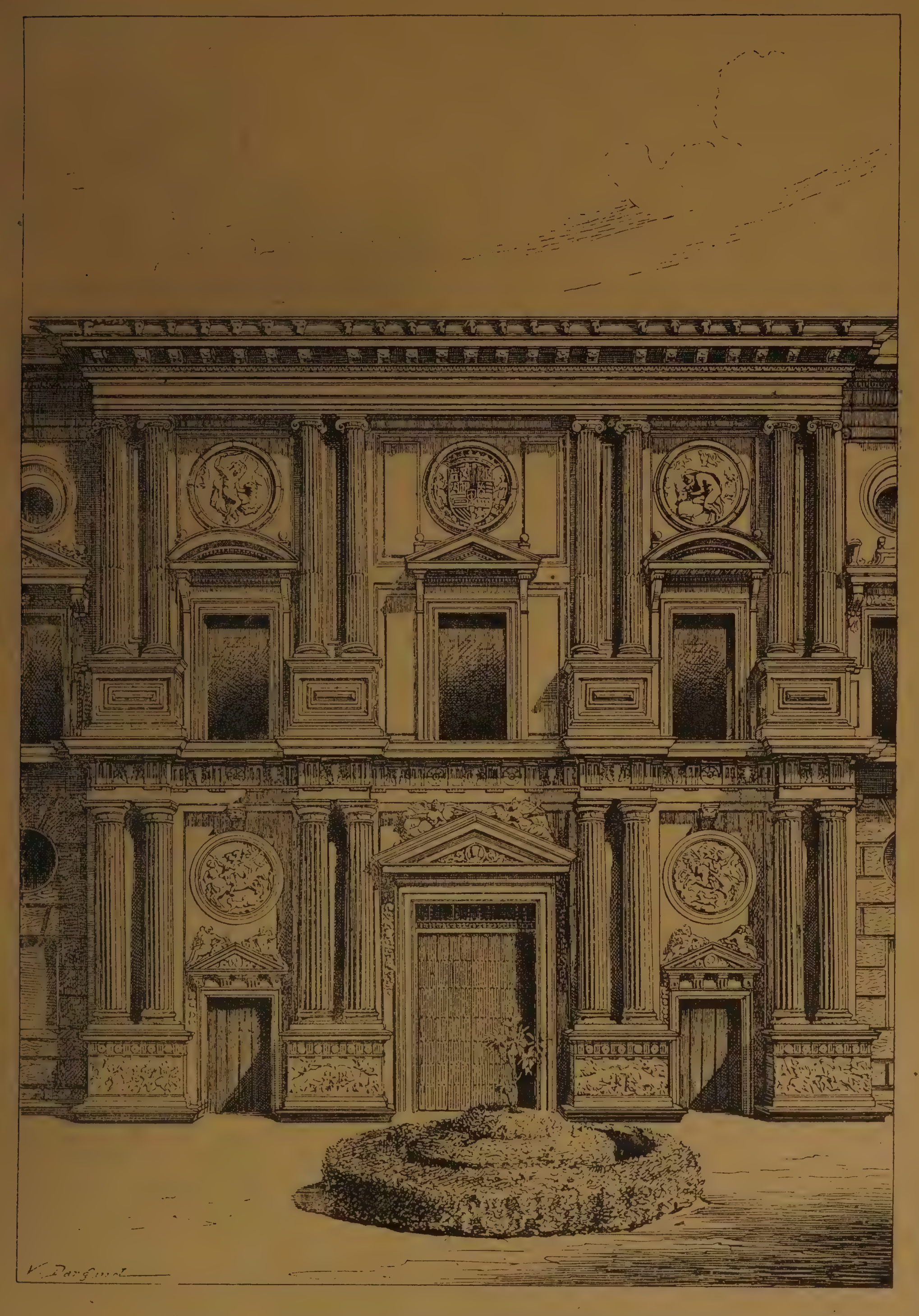


Fig. 42. FAÇADE DU PALAIS DE CHARLES-QUINT, A L'ALHAMBRA. p. 408.



Fig. 43. — BUFFET D'ORGUE A NOTRE-DAME DEL PILAR, A SARRAGOSSE. p. 408.



Fig. 45. — VUE DE L'ESCURIAL.

p. 408.

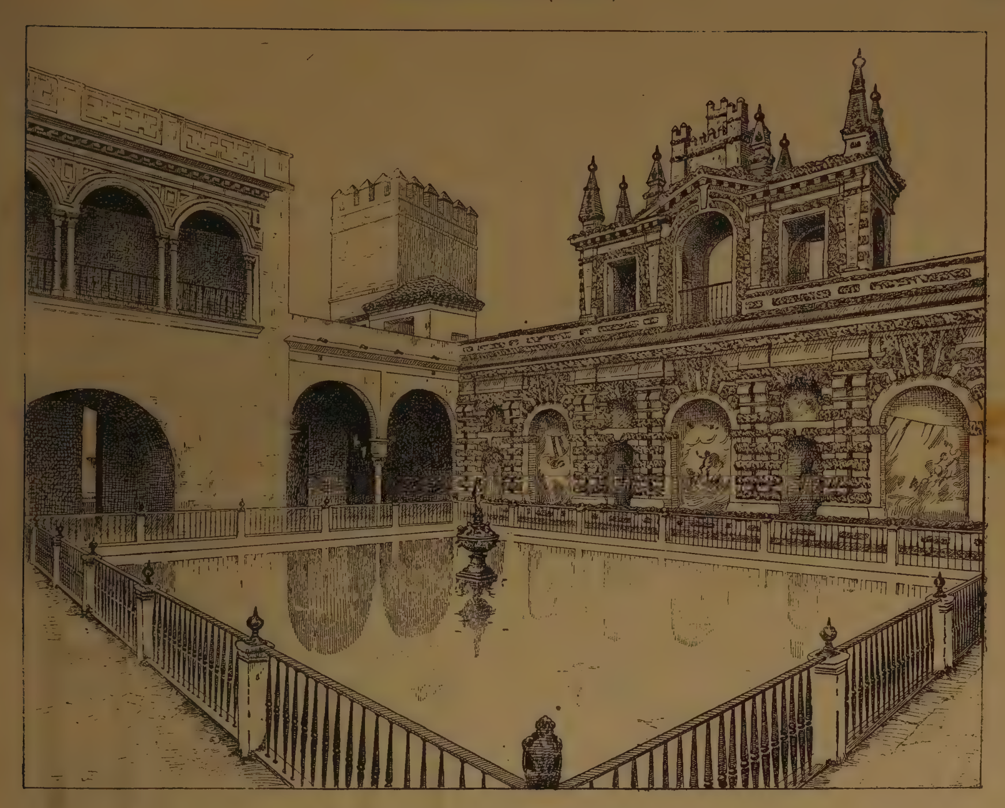


Fig. 47. — Fontaine à l'Alcazar de Séville.



Fig. 48. -- Maison, place de las Bulas, à Cordoue.

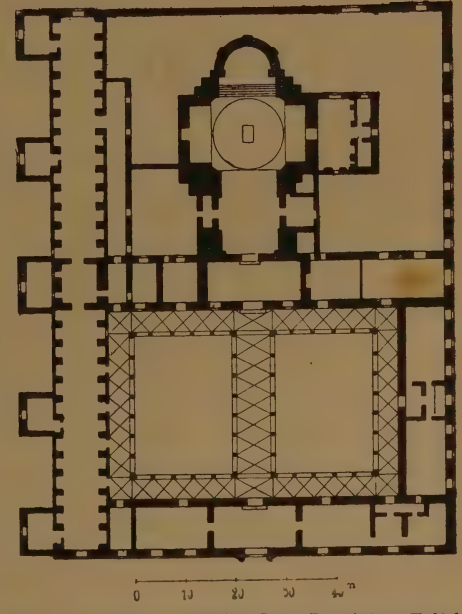


Fig. 49. — Hôpital de Saint-Jean-Baptiste à Tolède.

Les silhouettes gardent aussi de l'élégance et l'Escurial, malgré la sévérité de son ordonnance extérieure, découpe d'une façon accidentée sur le ciel ses flèches et ses dômes (Fig. 45).

Les parties refaites à la cathédrale de Salamanque (Fig. 46), à la fin du XVe siècle (le dôme du clocher et celui de la nef), sont exécutées avec finesse et le dôme du clocher s'harmonise bien avec les pinacles du XVe siècle qui le cantonnent. Le dernier quart du XVIe siècle et le commencement du XVIIe voient s'épanouir en Espagne ce style italien (dont l'Escurial est un des premiers exemples dans la péninsule), qu'on a improprement appelé le style jésuite et dont les grandes églises de Rome sont le prototype; dès lors, l'Espagne n'a plus d'originalité, et décrire ses palais ou ses églises, ce serait en quelque sorte refaire l'histoire de l'art italien à partir du XVIIe siècle.

Nous donnons ici, comme un exemple de cette ressemblance (Fig. 47), la fontaine de l'Alcazar de Séville, si complètement italienne de conception et d'exécution et une petite maison place de las Bulas, à Cordoue, (Fig. 48), intéressante par la loggia qui en orne l'étage supérieur.

Les ordonnances de plan sont aussi plus savantes et plus monumentales; le plan de l'Escurial est bien connu, nous ne le donnons pas, mais on peut voir celui de l'hôpital de Saint-Jean-Baptiste, à Tolède (Fig. 49).

L'Alcazar de Tolède (Fig. 50) a une façade sévère avec ses baies nombreuses, séparées par de larges trumeaux, et est d'un bel aspect. Les fenêtres et les grilles très ornées lui donnent cependant de la richesse; Berruguete, l'architecte du palais de Charles-Quint, à Grenade, a exécuté ici une tour d'un aspect noble et grandiose analogue, avec ses deux étages de portiques à colonnades, à la tour du palais Farnèse à Rome; ce n'est plus l'ordonnance du palais de Monterey, ou encore celle du palais de los Gusmanes, à Léon, dont la façade est flanquée par deux grandes tours sobrement percées. Cette façade elle-même, dont les étages inférieurs sont munis, au rez-de-chaussée, de baies rectangulaires très simples, et au premier étage, de fenêtres à frontons, est couronnée par une longue série d'arcades formant loges. Voilà le véritable palais espagnol dans toute sa noblesse et sa grandeur.

La richesse de l'architecture ne va plus se traduire maintenant que par l'emploi des dorures, des marbres, des faïences (cathédrale de Sarragosse, Notre-Dame del Pilar de la même ville), et les mêmes églises à clochers carrés et à dômes vont se trouver non seulement dans toute l'Espagne, mais encore dans ses colonies du nouveau monde.

Quelquefois cependant, comme à Séville ou à Saragosse, des tuiles émaillées viendront égayer de leurs couleurs brillantes les contours monotones des dômes. Nous avons donné plus haut, avec la façade de la cathédrale de Murcie et la porte de Palan à la cathédrale de Valence, deux types de cette architecture empruntée à l'Italie, et où toutes les bizarreries trouvent place. Peut-être y aurait-il lieu de faire une exception en faveur du palais de la Granja (Fig. 51), construit par Philippe V en souvenir de Versailles, et dont certaines parties peuvent en effet, soutenir la comparaison avec leur modèle.

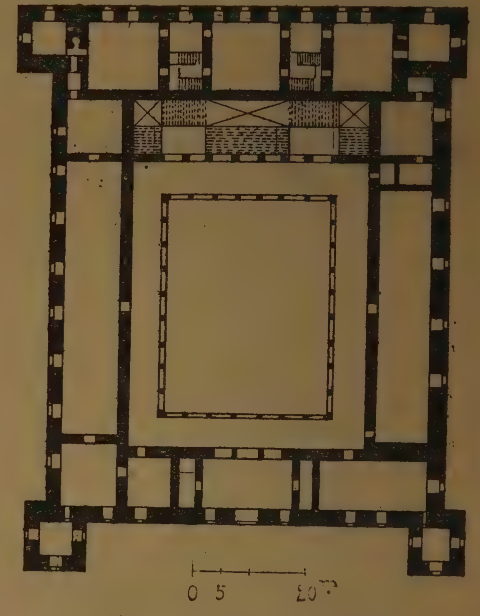


Fig. 50. — Alcazar de Tolède.



Fig. 51. — FAÇADE DU PALAIS DE LA GRANJA.

p. 410.

Nous n'avons pas parlé de l'architecture militaire en Espagne. En voici l'histoire à grands traits. Les premières fortifications, comme celles de Ségovie, d'Oviedo, de Tolède, sont exécutées en blocage ou en petits moellons, avec d'épais joints de mortier, et leur tracé se compose de tours rondes, jointes par des courtines.

Plus tard, sous l'inspiration des œuvres des Arabes, que nous citerons en leur lieu, des fortifications plus savantes s'élèvent et des châteaux à enceintes concentriques, comme celui de Coca, présentent des meurtrières compliquées, des tours à parements cannelés soutenues par des encorbellements coniques et des mâchicoulis peu saillants. Il en est de même de l'Alcazar de Ségovie et du château de Olite (Navarre). Au xve siècle, les formes se ressentent de l'architecture septentrionale que l'Espagne chrétienne copie. Puis ensuite, comme à Burgos (porte de Charles-Quint), les formes s'accentuent plus lourdes, pour arriver enfin à copier les formes italiennes, mais avec une grande ampleur et une grande majesté d'ensemble.

H. SALADIN.

ESPÉRANDIEU (HENRI-JACQUES). — Architecte français; né à Nîmes, le 22 février 1829; mort à Marseille, le 11 novembre 1874. Il fut élève de Vaudoyer, puis inspecteur de Questel, pour les travaux de l'église Saint-Paul et de la fontaine monumentale de Nîmes. Nommé, en 1859, inspecteur principal des travaux de la cathédrale de Marseille, il succéda à Vaudoyer, comme architecte en chef de ce monument, en 1873. Espérandieu a construit à Marseille : Notre-Dame-de-la-Garde, terminée en 1865; le monument de l'Immaculée-Conception, l'École des Beaux-Arts et la Bibliothèque, de 1862 à 1869; enfin son œuvre la plus importante et la plus célèbre, le palais de Longchamps, terminé en 1867.

M. D. S.

ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS. — Les établissements insalubres, dangereux ou incommodes, rangés dans la première classe, doivent être autorisés par arrêté du préfet. La demande, sur timbre, est adressée à ce fonctionnaire. Elle doit être explicite, avec indication des bâtiments, appareils, machines, moteurs, etc...; un plan en double expédition, l'un sur timbre, l'autre sur papier libre, doit être joint à la demande; ce plan, à une échelle de 5 millimètres par mètre, indiquant, outre l'établissement, les tenants et aboutissants.

Dans le département de la Seine et les communes de Saint-Cloud, Sèvres et Meudon, la demande d'autorisation doit être adressée au préfet de police. Il doit être remis en outre un plan également en double expédition et dans les mêmes formes, à l'échelle de 25 millimètres pour 100 mètres, indiquant l'établissement projeté au centre d'une circonférence d'environ 1600 mètres de diamètre, avec les indications de bâtiments et autres constructions que comporte le terrain.

Le préfet statue sur les autorisations des établissements de première classe.

Le recours contre l'arrêté préfectoral est porté devant le Conseil d'État dans les trois mois de la notification.

S'il y a opposition de la part des voisins, il y est statué par le conseil de préfecture, sans recours au Conseil d'État.

Les établissements dangereux, insalubres ou incommodes rangés dans la deuxième classe doivent être autorisés par le préfet; les formalités à remplir sont les mêmes que pour les établissements de première classe.

La demande doit être adressée au sous-préfet. Le recours a lieu comme pour les établissements de première classe.

Les établissements de la troisième classe sont simplement incommodes. La permission est délivrée par les sous-préfets. La demande, sur timbre, est adressée au préfet du département dans l'arrondissement du chef-lieu de préfecture, avec plan en double, dont l'un sur timbre, des lieux, des tenants et aboutissants.

Dans le département de la Seine et dans les communes de Saint-Cloud, Sèvres et Meudon, la permission est délivrée par le préfet de police.

NOMENCLATURE DES ÉTABLISSEMENTS INSALUBRES, DANGEREUX OU INCOMMODES

Tableau de classement, par ordre alphabétique.

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Abattoirs publics. (Voir aussi *Tueries.*)	Odeur et altération des eaux	1
Absinthe. (Voir *Distilleries.*)		
Acide arsénique (Fabrication de l') au moyen de l'acide arsénieux et de l'acide azotique :		
1° Quand les produits nitreux ne sont pas absorbés	Vapeurs nuisibles	1
2° Quand ils sont absorbés	*Idem*	2
Acide chlorhydrique (Production de l') par décomposition des chlorures de magnésium, d'aluminium et autres :		
1° Quand l'acide n'est pas condensé	Emanations nuisibles	1
2° Quand l'acide est condensé	Emanations accidentelles	2
Acide fluorhydrique (Fabrication de l)	Emanations nuisibles	2
Acide lactique (Fabrique d')	Odeur	2
Acide muriatique (Voir. *Acide chlorydrique.*)		
Acide nitrique (Fabrication de l')	Emanations nuisibles	3
Acide oxalique (Fabrication de l') :		
1° Par l'acide nitrique :		
a. Sans destruction des gaz nuisibles	Fumée	1
b. Avec destruction des gaz nuisibles	Fumée accidentelle	3
2° Par la sciure de bois et la potasse	Fumée	2
Acide picrique (Fabrication de l') :		
1° Quand les gaz nuisibles ne sont pas brûlés	Vapeurs nuisibles	1
2° Avec destruction des gaz nuisibles	*Idem*	3
Acide pirolìgneux (Fabrication de l') :		
1° Quand les produits gazeux ne sont pas brûlés	Fumée et odeur	2
2° Quand les produits gazeux sont brûlés	*Idem*	3
Acide pyroligneux (Purification de l')	Odeur	2
Acide salicylique (Fabrication de l') au moyen de l'acide phénique	*Idem*	2
Acide stéarique (Fabrication de l') :		
1° Par distillation	Odeur et danger d'incendie	1
2° Par saponification	*Idem*	2
Acide sulfurique (Fabrication de l') :		
1° Par combustion du soufre et des pyrites	Emanations nuisibles	1
2° De Nordhausen, par décomposition du sulfate de fer	*Idem*	1
Acide urique. (Voir *Murexide.*)		
Acier (Fabrication de l')	Fumée	3
Affinage de l'or et de l'argent par les acides	Emanations nuisibles	1
Affinage des métaux au fourneau (V. *Grillage des minerais.*)		
Agglomérés ou briquettes de houille (Fabrication des) :		
1° Au brai gras	Odeur et danger d'incendie	2
2° Au brai sec	Odeur	3
Albumine (Fabrication de l') au moyen du sérum frais du sang	*Idem*	3
Alcali volatil. (Voir *Ammoniaque.*)		
Alcool (Rectification de l')	Danger d'incendie	2
Alcool autres que de vin, sans travail de rectification	Altération des eaux	3
Alcools (Distillerie agricole d')	*Idem*	3
Aldehyde (Fabrication de l')	Danger d'incendie	1
Alizarine artificielle (Fabrication de l') au moyen de l'anthracène	Odeur et danger d'incendie	2
Allumettes chimiques (Dépôt d') :		
1° En quantités au-dessus de 25 mètres cubes	Danger d'incendie	2
2° De 5 à 25 mètres cubes	*Idem*	3
Allumettes chimiques (Fabrication des)	Danger d'explosion ou d'incendie	1
Alun (Voir *Sulfate de fer, d'alumine,* etc.)		
Amidon grillé (Fabrication de l')	Odeur	3
Amidonneries :		
1° Par fermentation	Odeur, émanations nuisibles et altération des eaux	1
2° Par séparation du gluten et sans fermentation	Altération des eaux	2
Ammoniaque (Fabrication en grand de l') par la décomposition des sels ammoniacaux	Odeur	3
Amorces fulminantes (Fabrication des)	Danger d'explosion	1
Amorces fulminantes pour pistolets d'enfants (Fabrication d')	*Idem*	2
Aniline. (Voir *Nitrobenzine.*)		

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Arcansons ou résines de pin. (Voir *Résines*, etc.)		
Argenture des glaces avec application de vernis aux hydrocarbures	Odeur et danger d'incendie	2
Argenture sur métaux. (Voir *Dorure et argenture.*)		
Arséniate de potasse (Fabrication de l') au moyen du salpêtre :		
1° Quand les vapeurs ne sont pas absorbées	Emanations nuisibles	1
2° Quand les vapeurs sont absorbées	Emanations accidentelles	2
Artifice (Fabrication des pièces d')	Danger d'incendie et d'explosion	1
Asphaltes, bitumes, brais et matières bitumineuses solides. (Dépôts d')	Odeur, danger d'incendie	3
Asphaltes et bitumes (Travail des) à feu nu	*Idem*	2
Ateliers de construction de machines et wagons. (Voir *Machines et wagons.*)		
Bâches imperméables (Fabrication des) :		
1° Avec cuisson des huiles	Danger d'incendie	1
2° Sans cuisson des huiles	*Idem*	2
Bains et boues provenant du dérochage des métaux (Traitement des) :		
1° Si les vapeurs ne sont pas condensées	Vapeurs nuisibles	1
2° Si les vapeurs sont condensées	Vapeurs accidentelles	2
Baleine (Travail des fanons de). (Voir *Fanons de baleine.*)		
Baryte caustique par décomposition du nitrate (Fabrication de la) :		
1° Si les vapeurs ne sont ni condensées ni détruites	Vapeurs nuisibles	1
2° Si les vapeurs sont condensées ou détruites	Vapeurs accidentelles	2
Baryte (Décoloration du sulfate de) au moyen de l'acide chlorhydrique à vases ouverts	Emanations nuisibles	2
Battage, cardage et épurations des laines, crins et plumes de literie	Odeur et poussière	3
Battage des cuirs à l'aide de marteaux	Bruit et ébranlement	3
Battage des tapis en grand	Bruit et poussière	2
Battage et lavage (Ateliers spéciaux pour le) des fils de laine, bourres et déchets de filature de laine et de soie dans les villes	*Idem*	3
Batteurs d'or et d'argent	Bruit	3
Battoir à écorces dans les villes	Bruit et poussière	3
Benzine (Fabrication et dépôts de). (Voir *Huiles de pétrole, de schiste*, etc.).		
Benzine (Dérivés de la). (Voir *Nitrobenzine.*)		
Betteraves (Dépôts de pulpes de) humides, destinées à la vente	Odeur et émanations	3
Bitumes (Fabrication et dépôts de.) (Voir *Asphaltes.*)		
Blanc de plomb. (Voir *Céruse.*)		
Blanc de zinc (Fabrication de) par la combustion du métal.	Fumées métalliques	3
Blanchiment :		
1° Des fils, des toiles et de la pâte à papier par le chlore.	Odeur, émanations nuisibles	2
2° Des fils et tissus de lin, de chanvre et de coton par les chlorures (hypochlorites) alcalins	Odeur, altération des eaux	3
3° Des fils et tissus de laine et de soie par l'acide sulfureux	Emanations nuisibles	2
Blanchiment des fils et tissus de laine et de soie par l'acide sulfureux en dissolution dans l'eau	Emanations accidentelles	3
Bleu de Prusse (Fabrication du). (V. *Cyanure de potassium.*)		
Bleu d'outremer (Fabrication du) :		
1° Lorsque les gaz ne sont pas condensés	Emanations nuisibles	1
2° Lorsque les gaz sont condensés	Emanations accidentelles	2
Bocards à minerais ou à crasses	Bruit	3
Boues et immondices (Dépôts de) et voiries	Odeur	1
Bougies de paraffine et autres d'origine minérale (Moulage des)	Odeur, danger d'incendie	3
Bougies et autres objets en cire et en acide stéarique	Danger d'incendie	3
Bouillon de bière (Distillation de). (Voir *Distilleries.*)		
Boules ou glucose caramélisé pour usage culinaire (Fabrication des)	Odeur	3
Bourres. (Voir *Battage et lavage des fils de laine, bourres*, etc.)		
Boutonniers et autres emboutisseurs de métaux par moyens mécaniques	Bruit	3
Boyauderies. (Travail des boyaux frais pour tous usages.)	Odeur, émanations nuisibles	1

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Boyaux et pieds d'animaux abattus. (Dépôts de) (Voir *Chairs, débris*, etc.)		
Boyaux salés destinés au commerce de la charcuterie (Dépôts de)	Odeur	2
Brasseries	*Idem*	3
Briqueteries avec four non fumivores	Fumée	3
Briqueteries flamandes	*Idem*	2
Briquettes ou agglomérés de houille. (Voir *Agglomérés.*)		
Brûleries des galons et tissus d'or ou d'argent (Voir *Galons.*).		
Buanderies	Altération des eaux	3
Café (Torréfaction en grand du)	Odeur et fumée	3
Caillettes et caillons pour la confection des fromages (Voir *Chairs, débris*, etc.)		
Cailloux (Fours pour la calcination des)	Fumée	3
Calorigène (Dépôts de) et mélanges de ce genre	Danger d'incendie	2
Carbonisation des matières animales en général	Odeur	1
Carbonisation du bois :		
1° A l'air libre dans les établissements permanents et autre part qu'en forêt	Odeur et fumée	2
2° En vase clos. Avec dégagements dans l'air des produits gazeux de la distillation	*Idem*	2
2° En vase clos. Avec combustion des produits gazeux de la distillation	*Idem*	3
Caoutchouc (Application des enduits du)	Danger d'incendie	2
Caoutchouc (Travail du) avec emploi d'huiles essentielles ou de sulfure de carbone	Odeur, danger d'incendie	2
Cardage des laines, etc. (Voir *Battage.*)		
Cartonniers	Odeur	3
Celluloïde et produits nitrés analogues, bruts ou travaillés (Dépôts et magasins de vente en gros de)	Danger d'incendie	2
Celluloïde et produits nitrés analogues.. (Ateliers de façonnage de)	*Idem*	3
Celluloïde et produits nitrés analogues.. (Fabrication de)	Vapeurs nuisibles, danger d'inc.	1
Cendres d'orfèvre (Traitement des) par le plomb	Fumées métalliques	3
Cendres gravelées :		
1° Avec dégagement de la fumée au dehors	Fumée et odeur	1
2° Avec combustion ou condensation des fumées	*Idem*	2
Céruse ou blanc de plomb (Fabrication de la)	Emanations nuisibles	3
Chairs, débris et issues (Dépôts de) provenant de l'abatage des animaux	Odeur	1
Chamoiseries	*Idem*	2
Chandelles (Fabrication des)	Odeur, danger d'incendie	3
Chantiers de bois à brûler dans les villes	Emanations nuisibles, danger d'incendie	3
Chanvre (Teillage et rouissage du) en grand. (Voir *Teillage* ou *Rouissage.*)		
Chanvre imperméable (Voir *Feutre goudronné*).		
Chapeaux de feutre (Fabrication de)	Odeur et poussière	2
Chapeaux de soie ou autres, préparés au moyen d'un vernis (Fabrication de)	Danger d'incendie	2
Charbon animal (Fabrication ou revivification du). (Voir *Carbonisation des matières animales.*)		
Charbon de bois dans les villes. (Dépôts ou magasins de.)	*Idem*	3
Charbons agglomérés. (Voir *Agglomérés.*)		
Charbons de terre. (Voir *Houille* et *Coke.*)		
Chaudronnerie et serrurerie (Ateliers de) employant des marteaux à la main, dans les villes et centres de population de 2.000 âmes et au-dessus :		
1° Ayant de 4 à 10 étaux ou enclumes ou de à 8 20 ouvriers	Bruit	3
2° Ayant plus de 10 étaux aux enclumes ou plus de 20 ouvriers	*Idem*	2
Chaudronneries. (Voir *Forges* et *Chaudronneries.*)		
Chaux (Fours à) :		
1° Permanents	Fumée, poussière	2
2° Ne travaillant pas plus d'un mois par an	*Idem*	3
Chicorée (Torréfaction en grand de la)	Odeur et fumée	3
Chiens (Infirmerie de)	Odeur et bruit	1
Chiffons (Dépôts de)	Odeur	3

DESIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Chiffons (Traitement des) par la vapeur de l'acide chlorhydrique :		
1° Quand l'acide n'est pas condensé	Emanations nuisibles	1
2° Quand l'acide est condensé	Emanations accidentelles	3
Chlore (Fabrication du)	Odeur	2
Chlorure de chaux (Fabrication du) :		
1° En grand	*Idem*	2
2° Dans les ateliers fabricant au plus 300 kilogr. par jour	*Idem*	3
Chlorures alcalins, eau de Javelle (Fabrication des)	Odeur	2
Chlorures de soufre (Fabrication des)	Vapeurs nuisibles	1
Choucroute (Ateliers de fabrication de la)	Odeur	3
Chromate de potasse (Fabrication du)	*Idem*	3
Chrysalides (Ateliers pour l'extraction des parties soyeuses des)	*Idem*	1
Ciment (Fours à) :		
1° Permanents	Fumée, poussière	2
2° Ne travaillant pas plus d'un mois par an	*Idem*	3
Cire à cacheter (Fabrication de la)	Danger d'incendie	3
Cochenille ammoniacale (Fabrication de la)	Odeur	3
Cocons :		
1° Traitement des frisons de cocons	Altération des eaux	2
2° Filature de cocons. (Voir *Filature.*)		
Coke (Fabrication du) :		
1° En plein air ou en fours non fumivores	Fumée et poussière	1
2° En fours fumivores	Poussière	2
Colle forte (Fabrication de la)	Odeur, altération des eaux	1
Collodion (Fabrication du)	Danger d'explosion ou d'incendie	1
Combustion des plantes marines dans les établissements permanents	Odeur et fumée	1
Construction (Ateliers de). (Voir *Machines et wagons.*)		
Cordes à instruments en boyaux (Fabrication de). (Voir *Boyauderies.*)		
Cornes et sabots (Aplatissement des) :		
1° Avec macération	Odeur et altération des eaux	2
2° Sans macération	Odeur	3
Corroieries	*Idem*	2
Coton et coton gras (Blanchisserie des déchets de)	Altération des eaux	3
Crayons de graphite pour éclairage électrique (Fabrication des)	Bruit et fumée	2
Cretons (Fabrication de)	Odeur et danger d'incendie	1
Crins (Teinture des). (Voir *Teintureries.*)		
Crins et soies de porc. (Voir *Soies de porc.*)		
Cristaux (Fabrication de). (Voir *Verreries*, etc.)		
Cuirs (Battage des). (Voir *Battage.*)		
Cuirs vernis (Fabrication de)	*Idem*	1
Cuirs verts et peaux fraîches (Dépôts de)	Odeur	2
Cuivre (Dérochage du) par les acides	Odeur, émanations nuisibles	3
Cuivre (Fonte du). (Voir *Fonderie de cuivre*, etc.)		
Cyanure de potassium et bleu de Prusse (Fabrication de).		
1° Par la calcination directe des matières animales avec la potasse	Odeur	1
2° Par l'emploi de matières préalablement carbonisées en vases clos	*Idem*	2
Cyanure rouge de potassium ou prussiate rouge de potasse	Emanations nuisibles	3
Débris d'animaux (Dépôts de). (Voir *Chairs*, etc.)		
Déchets de laine (Dégraissage des). (Voir *Peaux*, *étoffes*, etc.)		
Déchets de matières filamenteuses (Dépôts de) en grand dans les villes	Danger d'incendie	3
Déchets des filatures de lin, de chanvre et de jute (Lavage et séchage en grand des)	Odeur, altération des eaux	2
Dégras ou huile épaisse à l'usage des chamoiseurs et corroyeurs (Fabrication de)	Odeur, danger d'incendie	1
Dérochage du cuivre. (Voir *Cuivre.*)		
Distilleries en général, eau-de-vie, genièvre, kirsch, absinthe et autres liqueurs alcooliques	Danger d'incendie	3
Dorure et argenture sur métaux	Emanations nuisibles	3
Dynamite (Fabriques et dépôts de). (Régime spécial. Loi		

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
du 8 mars 1875 et décrets des 24 août 1875 et 28 octobre 1882.)		
Eau de Javelle (Fabrication d'). (Voir *Chlorures alcalins.*)		
Eau-de-vie. (Voir *Distilleries.*)		
Eau-forte. (Voir *Acide nitrique.*)		
Eaux grasses (Extraction, pour la fabrication du savon et autres usages, des huiles contenues dans les) :		
1° En vases ouverts	Odeur, danger d'incendie	1
2° En vases clos	*Idem*	2
Eau oxygénée (Fabrique d'). (Voir *Baryte caustique.*)		
Eaux savonneuses des fabriques. (Voir *Huiles extraites des débris d'animaux.*)		
Échaudoirs :		
1° Pour la préparation industrielle des débris d'animaux	Odeur	1
2° Pour la préparation des parties d'animaux propres à l'alimentation	*Idem*	3
Ecorces (Battoir à). (Voir *Battoir.*)		
Email (Application de l') sur les métaux	Fumée	3
Emaux (Fabrication d') avec fours non fumivores	*Idem*	3
Encres d'imprimerie (Fabrication des) :		
1° Avec cuisson d'huile à feu nu	Odeur et danger d'incendie	1
2° Sans cuisson d'huile à feu nu	*Idem*	2
Engrais (Dépôts d') au moyen des matières provenant de vidanges ou de débris d'animaux :		
1° Non préparés ou en magasin non couvert	Odeur	1
2° Desséchés ou désinfectés et en magasin couvert, quand la quantité excède 25,000 kilogrammes	*Idem*	2
3° Les mêmes, quand la quantité est inférieure à 25,000 kilogrammes	*Idem*	3
Engrais (Fabrication des) au moyen des matières animales	*Idem*	1
Engraissement des volailles dans les villes (Etablissement pour l')	*Idem*	3
Epaillage des laines et draps (par la voie humide)	Danger d'incendie	3
Eponges (Lavage et séchage des)	Odeur et altération des eaux	3
Epuration des laines, etc. (Voir *Battage.*)		
Equarrissage des animaux (Ateliers d')	Odeur, émanations nuisibles	1
Etamage des glaces (Ateliers d')	Emanations nuisibles	3
Ether (Dépôts d') :		
1° Si la quantité emmagasinée est, même temporairement, de 1,000 litres ou plus	Danger d'incendie et d'explosion	1
2° Si la quantité, supérieure à 100 litres, n'atteint pas 1,000 litres	*Idem*	2
Ether (Fabrication de l')	*Idem*	1
Etoffes (Dégraissage des). (Voir *Peaux, étoffes,* etc.)		
Etoupes (Transformation en) des cordages hors de service, goudronnés ou non	Danger d'incendie	3
Etoupilles (Fabrication d') avec matières explosives	Danger d'explosion et d'incendie	1
Faïence (Fabrique de) :		
1° Avec fours non fumivores	Fumée	2
2° Avec fours fumivores	Fumée accidentelle	3
Fanons de baleine (Travail des)	Emanations incommodes	3
Féculeries	Odeur, altération des eaux	3
Fer (Dérochage du)	Vapeurs nuisibles	3
Fer (Galvanisation du)	*Idem*	3
Fer-blanc (Fabrication du)	Fumée	3
Feutre goudronné (Fabrication du)	Odeur, danger d'incendie	2
Feutres et visières vernis (Fabrication de)	*Idem*	1
Filature de cocons (Ateliers dans lesquels la) s'opère en grand, c'est-à-dire employant au moins six tours	Odeur, altération des eaux	3
Fonderies de cuivre, laiton et bronze	Fumées métalliques	3
Fonderies en deuxième fusion	Fumée	3
Fonte et laminage du plomb, du zinc et du cuivre	Bruit, fumée	3
Forges et chaudronneries de grosses œuvres employant des marteaux mécaniques	Fumée, bruit	2
Formes en tôle pour raffinerie. (Voir *Tôles vernies.*)		
Fourneaux (Hauts-)	Fumée et poussière	2
Fours à plâtre et fours à chaux. (Voir *Plâtre, chaux.*)		
Fromages (Dépôts de) dans les villes	Odeur	3

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Fulminate de mercure (Fabrication du) (Régime spécial. Ordonnance du 30 octobre 1836)	Danger d'explosion et d'incendie	1
Galipots ou résines de pin. (Voir *Résines.*)		
Galons et tissus d'or et d'argent (Brûlerie en grand des) dans les villes	Odeur	2
Gaz (Goudrons des usines à). (Voir *Goudrons.*)		
Gaz d'éclairage et de chauffage (Fabrication du) :		
1° Pour l'usage public (Régime spécial. Décret du 9 février 1867)	Odeur, danger d'incendie	2
2° Pour l'usage particulier	*Idem*	3
Gazomètres pour l'usage particulier, non attenant aux usines de fabrication	*Idem*	3
Gélatine alimentaire et gélatine provenant de peaux blanches et de peaux fraîches non tannées (Fabrication de)	Odeur	3
Générateurs à vapeur. (Régime spécial. Décret du 30 avril 1880.)		
Genièvre (Voir *Distilleries.*)		
Glace. (Voir *Réfrigération.*)		
Glaces (Etamage des). (Voir *Etamage.*)		
Glycérine (Distillation de la)	*Idem*	3
Glycérine (Extraction de la) des eaux de savonnerie ou de stéarinerie	*Idem*	2
Goudrons et brais végétaux d'origines diverses (Elaboration des)	Odeur, danger d'incendie	1
Goudrons et matières bitumineuses fluides (Dépôts de)	*Idem*	2
Goudrons (Traitement des) dans les usines à gaz où ils se produisent	*Idem*	2
Goudrons (Usines spéciales pour l'élaboration des) d'origines diverses	*Idem*	1
Graisses à feu nu (Fonte des)	*Idem*	1
Graisses de cuisine (Traitement des)	Odeur	1
Graisses et suifs (Refonte des)	*Idem*	3
Graisses pour voitures (Fabrication des)	Odeur, danger d'incendie	1
Gravure chimique sur verre, avec application de vernis aux hydrocarbures	*Idem*	2
Grillage des minerais sulfureux	Fumée, émanations nuisibles	1
Guano (Dépôts de) :		
1° Quand l'approvisionnement excède 25,000 kilogrammes	Odeur	1
2° Pour la vente au détail	*Idem*	3
Harengs (Saurage des)	*Idem*	3
Hongroieries	*Idem*	3
Houille (Agglomérés de). (Voir *Agglomérés.*)		
Huile de Bergues (Fabrique d'). (Voir *Dégras.*)		
Huile de pied de bœuf. (Fabrication d') :		
1° Avec emploi de matières en putréfaction	*Idem*	1
2° Quand les matières employées ne sont pas putréfiées.	*Idem*	2
Huile épaisse ou dégrais. (Voir *Dégras.*)		
Huileries ou moulins à huile	Odeur, danger d'incendie	3
Huiles de pétrole, de schiste et de goudron, essences et autres hydrocarbures employés pour l'éclairage, le chauffage, la fabrication des couleurs et vernis, le dégraissage des étoffes et autres usages (Fabrication, distillation, travail en grand et dépôts d'), (Régime spécial Décrets des 19 mai 1873, 12 juillet 1884 et 20 mars 1885.)		
Huiles de poisson (Fabrique d')	*Idem*	1
Huiles de résine (Fabrication d')	*Idem*	1
Huiles de ressence (Fabrication d')	Odeur, altération des eaux	2
Huiles (Epuration des)	Odeur, danger d'incendie	3
Huiles essentielles ou essences de térébenthine, d'aspic et autres. (Voir *Huiles de pétrole, de schiste,* etc.)		
Huiles et autres corps gras extraits des débris de matières animales (Extraction des)	*Idem*	1
Huiles extraites des schistes bitumineux. (Voir *Huiles de pétrole, de schiste,* etc.)		
Huiles lourdes créosotées (Injection des bois à l'aide des) :		
Ateliers opérant en grand et d'une manière permanente.	*Idem*	2
Huiles (Mélange à chaud ou cuisson des) :		
1° En vases ouverts	*Idem*	1
2° En vases clos	*Idem*	2

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
Huiles oxydées par exposition à l'air (Fabrication et emploi d') :		
1° Avec cuisson préalable	*Idem*	1
2° Sans cuisson	*Idem*	2
Huiles rousses (Fabrication d') par extraction des cretons et débris de graisse à haute température	*Idem*	1
Impression sur étoffes. (Voir *Toiles peintes.*)		
Jute (Teillage du). (Voir *Teillage.*)		
Kirsch (Voir *Distilleries*).		
Laine. (Voir *Battage et lavage des fils de laine*, etc.)		
Laiteries en grand dans les villes	Odeur	2
Lard (Ateliers à enfumer le)	Odeur et fumée	3
Lavage des cocons. (Voir *Cocons*).		
Lavage et séchage des éponges. (Voir *Eponges.*)		
Lavoirs à houille	Altération des eaux	3
Lavoirs à laine	*Idem*	3
Lavoirs à minerais en communication avec des cours d'eau.	*Idem*	3
Lessives alcalines des papeteries (Incinération des)	Fumée, odeur et émanations nuisibles	2
Lies de vin (Incinération des) :		
1° Avec dégagement de la fumée au dehors	Odeur	1
2° Avec combustion ou condensation des fumées	*Idem*	2
Lies de vin (Séchage des)	Odeur	1
Lignites (Incinération des)	Fumée, émanations nuisibles	1
Lin (Rouissage du). (Voir *Rouissage.*)		
Lin (Teillage en grand du). (Voir *Teillage.*)		
Liquides pour l'éclairage (Dépôts de) au moyen de l'alcool et des huiles essentielles	Danger d'incendie et d'explosion	2
Liqueurs alcooliques. (Voir *Distilleries.*)		
Litharge (Fabrication de la)	Poussière nuisible	3
Machines et wagons (Ateliers de construction de)	Bruit, fumée	2
Machines à vapeur. (Voir *Générateurs.*)		
Malteries	Altération des eaux	3
Marcs ou charrées de soude (Exploitation des), en vue d'en extraire le soufre, soit libre, soit combiné	Odeur, émanations nuisibles	1
Maroquineries	Odeur	3
Massicot (Fabrication du)	Emanations nuisibles	3
Matières colorantes (Fabrication des) au moyen de l'aniline et de la nitrobenzine	Odeur, émanations nuisibles	3
Mèches de sûreté pour mineurs (Fabrication des) :		
1° Quand la quantité manipulée ou conservée dépasse 100 kilogrammes de poudre ordinaire	Danger d'incendie ou d'explosion	1
2° Quand la quantité manipulée ou conservée est inférieure à 100 kilogrammes de poudre ordinaire	*Idem*	2
Mégisseries	Odeur	3
Ménageries	Danger des animaux	1
Métaux (Ateliers de) pour construction de machines et appareils. (Voir *Machines.*)		
Minium (Fabrication du)	Emanations nuisibles	8
Miroirs métalliques (Fabrique de) et autres ateliers employant des moutons :		
1° Où on emploie des marteaux ne pesant pas plus de 25 kilogrammes et n'ayant que 1 mètre au plus de longueur de chute	Bruit et ébranlement	3
2° Où on emploie des marteaux ne pesant pas plus de 25 kilogrammes et ayant plus de 1 mètre de longueur de chute	*Idem*	2
3° Où on emploie des marteaux d'un poids supérieur à 25 kilogrammes, quelle que soit la longueur de chute	*Idem*	1
Morues (Sécheries des)	Odeur	2
Moulins à broyer le plâtre, la chaux, les cailloux et les pouzzolanes	Poussière	3
Moulins à huile. (Voir *Huileries.*)		
Moutons (Ateliers employant des). (Voir *Miroirs métalliques.*)		
Murexide (Fabrication de la) en vases clos par la réaction de l'acide azotique et de l'acide urique du guano	Emanations nuisibles	2
Nitrate de méthyle (Fabrique de)	Danger d'explosion	1
Nitrates métalliques obtenus par l'action directe des acides (Fabrication des) :		

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
1° Si les vapeurs ne sont pas condensées	Vapeurs nuisibles	1
2° Si les vapeurs sont condensées	Vapeurs accidentelles	2
Nitrobenzine, aniline et matières dérivant de la benzine (Fabrication de)	Odeur, émanations nuisibles et danger d'incendie	1
Noir de fumée (Fabrication du) par la distillation de la houille, des goudrons, bitumes, etc.	Fumée, odeur	2
Noir des raffineries et des sucreries (Revivification du)	Emanations nuisibles, odeur	2
Noir d'ivoire et noir animal (Distillation des os ou fabrication du) :		
1° Lorsqu'on n'y brûle pas les gaz	Odeur	1
2° Lorsque les gaz sont brûlés	*Idem*	2
Noir minéral (Fabrication du) par le broyage des résidus de la distillation des schistes bitumineux	Odeur et poussière	3
Oignons (Dessiccation des) dans les villes	Odeur	2
Olives (Confiserie des)	Altération des eaux	3
Olives (Tourteaux d'). (Voir *Tourteaux.*)		
Orseille (Fabrication de l'):		
1° En vases ouverts	Odeur	1
2° A vases clos et employant de l'ammoniaque à l'exclusion de l'urine	*Idem*	3
Os (Torréfaction des) pour engrais :		
1° Lorsque les gaz ne sont pas brûlés	Odeur et danger d'incendie	1
2° Lorsque les gaz sont brûlés	*Idem*	2
Os d'animaux (Calcination des). (Voir *Carbonisation des matières animales.*)		
Os frais (Dépôts d') en grand	Odeur, émanations nuisibles	1
Os secs (Dépôts d') en grand	Odeur	3
Ouates (Fabrication des)	Poussière et danger d'incendie	3
Papier (Fabrication du)	Danger d'incendie	3
Parcheminerіes	Odeur	3
Pâte à papier (Préparation de la) au moyen de la paille et autres matières combustibles	Altération des eaux	2
Peaux de lièvres et de lapins (Voir *Secrétage*).		
Peaux de moutons (Séchage des)	Odeur	3
Peaux, étoffes et déchets de laine (Dégraissages des) par les huiles de pétrole et autres hydrocarbures	Odeur et danger d'incendie	1
Peaux fraîches. (Voir *Cuirs verts.*)		
Peaux (Lustrage et apprêtage des)	Odeur et poussière	3
Peaux (Planage et séchage des)	Odeur	2
Peaux salées et non séchées (Dépôts de)	*Idem*	3
Peaux sèches (Dépôts de) conservées à l'aide de produits odorants	*Idem*	3
Perchlorure de fer par dissolution de peroxyde de fer (Fabrication de)	Émanations nuisibles	3
Pétrole. (Voir *Huiles de pétrole*, etc.)		
Phosphate de chaux (Ateliers pour l'extraction et le lavage du)	Altération des eaux	3
Phosphore (Fabrication du)	Danger d'incendie	1
Pilerie mécanique des drogues	Bruit et poussière	3
Pipes à fumer (Fabrication des) :		
1° Avec fours non fumivores	Fumée	2
2° Avec fours fumivores	Fumée accidentelle	3
Plantes marines (Voir *Combustion des plantes marines.*)		
Platine (Fabrication du)	Emanations nuisibles	2
Plâtre (Fours à) :		
1° Permanents	Fumée et poussière	2
2° Ne travaillant pas plus d'un mois	*Idem*	2
Plomb (Fonte et laminage du). (Voir *Fonte.*)		
Poêliers, fournalistes, poêles et fourneaux en faïence et terre cuite. (Voir *Faïence.*)		
Poils de lièvre et de lapin. (Voir *Secrétage.*)		
Poissons salés (Dépôts de)	Odeur incommode	2
Porcelaine (Fabrication de la) :		
1° Avec fours non fumivores	Fumée	2
2° Avec fours fumivores	Fumée accidentelle	3
Porcheries comprenant plus de six animaux adultes :		
1° Lorsqu'elles ne sont point l'accessoire d'un établissement agricole	Odeur, bruit	2
2° Lorsque, dépendant d'un établissement agricole,		

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
elles sont situées dans les agglomérations urbaines de 5,000 âmes et au-dessus	*Idem*	2
Potasse (Fabrication de la) par calcination des résidus de mélasse	Fumée et odeur	2
Poteries de terre (Fabrication de) avec fours non fumivores	Fumée	3
Poudres et matières fulminantes (Fabrication de). (Voir aussi *Fulminante de mercure*)	Danger d'explosion et d'incendie	1
Poudrette (Dépôt de). (Voir *Engrais.*)		
Poudrette (Fabrication de) et autres engrais au moyen de matières animales	Odeur et altération des eaux	1
Puzzolane artificielle (Fours à)	Fumée	3
Protochlorure d'étain ou de sel d'étain (Fabrication du)	Émanations nuisibles	2
Prussiate de potasse. (Voir *Cyanure de potassium.*)		
Pulpes de betteraves. (Voir *Betteraves.*)		
Pulpes de pommes de terre. (Voir *Féculeries.*)		
Raffineries et fabriques de sucre	Fumée, odeur	2
Réfrigération (Appareils de) :		
1° Par l'acide sulfureux	Émanations nuisibles	2
2° Par l'ammoniaque	Odeur	3
3° Par l'éther ou autres liquides volatils et combustibles	Danger d'explosion et d'incendie	3
Résines, galipots et arcansons (Travail en grand pour la fonte et l'épuration des)	Odeur, danger d'incendie	1
Rogues (Dépôts de salaisons liquides connues sous le nom de)	Odeur	2
Rouge de Prusse et d'Angleterre	Émanations nuisibles	1
Rouissage en grand du chanvre et du lin	Émanations nuisibles et altération des eaux	1
Rouissage en grand du chanvre et du lin par l'action des acides, de l'eau chaude et de la vapeur	*Idem*	2
Sabots (Ateliers à enfumer les) par la combustion de la corne ou d'autres matières animales dans les villes	Odeur et fumée	1
Salaison et préparation des viandes	Odeur	3
Salaisons (Ateliers pour les) et le saurage des poissons	*Idem*	2
Salaisons (Dépôts de) dans les villes	*Idem*	3
Sang :		
1° Ateliers pour la séparation de la fibrine, de l'albumine, etc	*Idem*	1
2° (Dépôts de) pour la fabrication du bleu de Prusse et autres industries	*Idem*	1
3° (Fabrique de poudre de) pour la clarification des vins.	*Idem*	1
Sardines (Fabriques de conserves de) dans les villes	*Idem*	2
Saucissons (Fabrication en grand de)	*Idem*	2
Saurage des harengs. (Voir *Harengs.*)		
Savonneries	*Idem*	3
Schistes bitumeux (Voir *Huiles de pétrole, de schiste*, etc.).		
Scieries mécaniques des établissements où l'on travaille le bois à l'aide de machines à vapeur ou à feu	Danger d'incendie	3
Séchage des éponges. (Voir *Éponges.*)		
Sécheries des morues. (Voir *Morues*).		
Secrétage des peaux ou poils de lièvre et de lapin	Odeur	2
Sel ammoniac et sulfate d'ammoniaque (Fabrication des) par l'emploi des matières animales :		
1° Comme établissement principal	Odeur, émanations nuisibles	1
2° Comme annexe d'un dépôt d'engrais provenant de vidanges ou de débris d'animaux, précédemment autorisé	*Idem*	2
Sel ammoniac et sulfate d'ammoniaque extraits des eaux d'épuration du gaz (Fabrique spéciale de)	Odeur	2
Sel de soude (Fabrication du) avec le sulfate de soude	Fumée, émanations nuisibles	3
Sel d'étain. (Voir *Protochlorure d'étain.*)		
Serrurerie (Ateliers de). (Voir *Chaudronnerie et serrurerie.*)		
Sinapismes (Fabrication des) à l'aide des hydrocarbures :		
1° Sans distillation	Odeur	2
2° Avec distillation	Odeur et danger d'incendie	1
Sirop de fécule et glucose (Fabrication des)	Odeur	3
Soies. (Voir *Filature de cocons.*)		
Soies de porc (Préparation des) :		
1° Par fermentation	*Idem*	1

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
2° Sans fermentation	Odeur et poussière	3
Soude. (Voir *Sulfate de soude.*)		
Soudes brutes (Dépôts de résidus provenant du lessivage des)	Odeur, émanations nuisibles	1
Soudes brutes de varech (Fabrication des) dans les établissements permanents	Odeur et fumée	1
Soufre (Fusion ou distillation du)	Émanations nuisibles, danger d'incendie	2
Soufre (Lustrage au) des imitations de chapeaux de paille	Poussière nuisible	3
Soufre (Pulvérisation et blutage du)	Poussière, danger d'incendie	3
Sucre. (Voir *Raffineries et fabriques de sucre.*)		
Suif brun (Fabrication du)	Odeur, danger d'incendie	1
Suif en branches (Fonderie de) :		
1° A feu nu	*Idem*	1
2° Au bain-marie ou à la vapeur	Odeur	2
Suif d'os (Fabrication du)	Odeur, altération des eaux, danger d'incendie	1
Sulfate de baryte (Décoloration du). (Voir *Baryte.*)		
Sulfate de cuivre (Fabrication du) au moyen du grillage des pyrites	Émanations nuisibles et fumée	1
Sulfate de fer, d'alumine et alun (Fabrication du) par le lavage des terres pyriteuses et alumineuses grillées	Fumée et altération des eaux	3
Sulfate de mercure (Fabrication du) :		
1° Quand les vapeurs ne sont pas absorbées	Émanations nuisibles	1
2° Quand les vapeurs sont absorbées	Émanations moindres	2
Sulfate de peroxyde de fer (Fabrication du) par le sulfate de protoxyde de fer et l'acide nitrique (nitro-sulfate de fer)	Émanations nuisibles	2
Sulfate de protoxyde de fer ou couperose verte par l'action de l'acide sulfurique sur la ferraille (Fabrication en grand du)	Fumée, émanations nuisibles	3
Sulfate de soude (Fabrication du) par la décomposition du sel marin par l'acide sulfurique :		
1° Sans condensation de l'acide chlorhydrique	Émanations nuisibles	1
2° Avec condensation complète de l'acide chlorydrique	*Idem*	2
Sulfure d'arsenic (Fabrication du), à la condition que les vapeurs seront condensées	Odeur, émanations nuisibles	2
Sulfure de carbone (Dépôts de) (Suivent le régime des huiles de pétrole).		
Sulfure de carbone (Fabrication du)	Odeur, danger d'incendie	1
Sulfure de carbone (Manufactures dans lesquelles on emploie en grand le)	Danger d'incendie	1
Sulfure de sodium (Fabrication du)	Odeur	2
Sulfures métalliques (Voir *Grillage des minerais sulfureux*)		
Superphosphate de chaux et de potasse (Fabrication du).	Émanations nuisibles	2
Tabac (Incinération des côtes de)	Odeur et fumée	1
Tabacs (Manufactures de)	Odeur et poussière	2
Tabatières en carton (Fabrication des)	Odeur et danger d'incendie	3
Taffetas et toiles vernis ou cirés (Fabrication des)	*Idem*	1
Tan (Moulins à)	Bruit et poussière	3
Tannée humide (Incinération de la)	Fumée, odeur	2
Tanneries	Odeur	2
Tapis (Battage en grand des) (Voir *Battage*).		
Teillage du lin, du chanvre et du jute en grand	Poussière et bruit	2
Teintureries	Odeur et altération des eaux	3
Teintureries de peaux	Odeur	3
Térébenthine (Distillation et travail en grand de la (Voir *Huiles de pétrole, de schiste*, etc).		
Terres émaillées (Fabrication de):		
1° Avec fours non fumivores	Fumée	2
2° Avec fours fumivores	Fumée accidentelle	3
Terres pyriteuses et alumineuses (Grillage des)	Fumée, émanations nuisibles	1
Tissus d'or et d'argent (Brûlerie en grand des) (Voir *Galons*).		
Toiles (Blanchiment des) (Voir *Blanchiment*).		
Toiles cirées (Voir *Taffetas et toiles vernis*).		
Toiles grasses pour emballage, tissus, cordes goudron-		

DÉSIGNATION DES INDUSTRIES	INCONVÉNIENTS	CLASSES
nées, papiers goudronnés, cartons et tuyaux bitumés (Fabrique de) :		
1° Travail à chaud	Odeur, danger d'incendie	2
2° Travail à froid	*Idem*	3
Toiles peintes (Fabrique de)	Odeur	3
Toiles vernies (Fabrique de) (Voir *Taffetas et toiles vernies*).		
Tôles et métaux vernis	Odeur, danger d'incendie	3
Tonnellerie en grand opérant sur des fûts imprégnés de matières grasses et putrescibles	Bruit, odeur et fumée	2
Torches résineuses (Fabrication de)	Odeur et danger du feu	2
Tourbe (Carbonisation de la) :		
1° A vases ouverts	Odeur et fumée	1
2° A vases clos	Odeur	2
Tourteaux d'olives (Traitement des) par le sulfure de carbone	Danger d'incendie	1
Tréfileries	Bruit et fumée	3
Triperies annexes des abattoirs	Odeur et altération des eaux	1
Tueries d'animaux (Voir aussi *Abattoirs publics*)	Danger des animaux et odeur	2
Tuileries avec fours non fumivores	Fumée	3
Tuiles métalliques (Trempage au goudron des)	Emanations nuisibles, danger d'incendie	2
Tuyaux de drainage (Fabrique de)	Fumée	3
Urate (Fabrique d') (Voir *Engrais* [*Fabrication des*]).		
Vacheries dans les villes de plus de 5,000 habitants	Odeur et écoulement des urines	3
Varech (Voir *Soudes de varech*).		
Verdet ou vert-de-gris (Fabrication du) au moyen de l'acide pyroligneux	Odeur	2
Vernis à l'esprit de vin (Fabrique de)	Odeur et danger d'incendie	2
Vernis (Ateliers où l'on applique le) sur les cuirs, feutres, taffetas, toiles, chapeaux (Voir ces mots).		
Vernis gras (Fabrique de)	*Idem*	1
Vernis (Voir *Argenture des glaces*).		
Verreries, cristalleries et manufactures de glaces :		
1° Avec fours non fumivores	Fumée et danger d'incendie	2
2° Avec fours fumivores	Danger d'incendie	3
Vessies nettoyées et débarrassées de toute substance membraneuse (Ateliers pour le gonflement et le séchage des).	Odeur	2
Viandes (Salaisons des) (Voir *Salaisons*).		
Visières vernies (Fabrique de) Voir *Feutres et visières*).		
Voirie (Voir *Boues et immondices*).		
Volailles (Engraissement des) (Voir *Engraissement*).		
Wagons (Construction de) (Voir *Machines et wagons*).		
Tableau annexé au décret du 5 Mai 1888.		
Fabriques et dépôts de cartouches de guerre destinées à l'exportation	Danger d'explosion et d'incendie	1

En cas de recours, le conseil de préfecture décide.

Le décret du 3 mai 1886 établit la nomenclature des établissements insalubres, dangereux ou incommodes :

Article premier. — La nomenclature et la division en trois classes des établissements insalubres, dangereux ou incommodes sont fixées conformément au tableau annexé au présent décret.

Art. 2. — Les décrets en date des 31 décembre 1866, 31 janvier 1872, 7 mai 1878, 22 avril 1879, 26 février 1881 et 20 juin 1883 sont rapportés.

Un décret du 14 novembre 1884, promulgué au *Journal Officiel* du 15 novembre rend les décrets des 7 mai 1878, 22 avril 1879, 26 février 1881 et 20 juin 1883 exécutoires en Algérie. H. R.

ÉTATS-UNIS. — L'architecture des États-Unis est d'autant plus intéressante à étudier



Fig. 1. — CATHÉDRALE DE TOPEKA (KANSAS).

p. 423.

qu'elle n'a derrière elle aucun passé, aucune école et qu'elle accuse par son style, ses formes et ses tendances, les mœurs et le degré de civilisation d'un peuple nouveau, ingénieux et pratique, qui a pris à chacun des pays avec lesquels il a été en contact des idées, qu'il a interprétées, modifiées et appropriées à ses goûts et à ses besoins.

Il en est résulté un art curieux et original bien qu'imitatif. Ce peuple neuf, mêlé à des civilisations vieilles et très différentes, ayant pour leurs traditions un respect poussé souvent jusqu'à la routine, a su tirer des caractères et des styles divers qu'il rencontrait une architecture souvent désordonnée, presque toujours fantaisiste, mais spirituelle dans son incorrection et raisonnée sous sa confusion apparente.

D'origine anglaise, l'architecture des États-Unis a suivi un peu les mêmes transformations que celle des États britanniques. S'inspirant tout d'abord du même esprit pseudo-classique, elle s'est modifiée peu à peu dans un sens plus personnel, où l'on retrouve encore l'influence anglo-normande mélangée souvent, dans l'architecture civile surtout, à un style roman bâtard.

On trouve de tout dans cette architecture de tâtonnements qui n'a pas encore rencontré une voie franche ou la formule nouvelle si généralement réclamée, à moins que cette formule nouvelle ne puisse être justement obtenue par la combinaison raisonnée des principes fondamentaux des différents styles.

En ce cas, les architectes américains seraient dans la bonne voie. Beaucoup de leurs monuments, renfermant à la fois des éléments classiques, romans, renaissance, gothiques même, étonnent par leur aspect relativement pondéré, quand on songe au fouillis et à la confusion que devrait entraîner un mélange aussi téméraire. — On y rencontre bien quelquefois l'incohérence, mais excusée par une certaine naïveté et une réelle franchise. C'est toujours l'œuvre d'un chercheur original ou hardi, dont l'esprit libre et dégagé des idées classiques et poncives, ignorant des partis pris et des systèmes, s'efforce de répondre pratiquement à son programme.

Évidemment, les architectes américains se préoccupent trop souvent, nous le verrons surtout dans les constructions privées, de la silhouette et des décrochements, ce qui les fait tomber dans la complication; pourtant, malgré ce défaut, que de charme on rencontre dans leurs habitations, villas ou cottages, très anglais encore, mais avec moins de sécheresse et plus d'intimité.

Les meilleurs enseignements nous étant donnés par les exemples, examinons donc rapidement quelques spécimens d'architecture religieuse, civile et privée.

Architecture religieuse — C'est la moins originale et la moins caractéristique, principalement dans les édifices d'une certaine importance. On y reconnaît l'influence de notre école mélangée à des inspirations franchement anglaises, conséquence assez logique de la religion qui est la même.

La cathédrale de Topeka, dans le Kansas, est un spécimen intéressant des édifices religieux nouvellement construits aux États-Unis (fig. 1). Ce monument, actuellement en cours d'exécution (1889), est l'œuvre de M. Congdon architecte. L'ensemble du plan présente la même disposition que nos églises. C'est la croix latine formée d'une nef, d'un chœur et d'un transept, avec bas-côtés autour de la nef et du chœur. Mais ici, l'église est reliée à la maison de ville, où se trouve une école communale pour les garçons et les filles. Un passage fait communiquer ce bâtiment avec un cloître, sur lequel s'ouvre la salle du chapitre. En avant de l'église, de l'autre côté de la maison de ville, un espace est réservé à la demeure épiscopale.

Cet ensemble est intéressant en ce qu'il rappelle d'une manière assez curieuse la disposition de nos anciennes abbayes, qui, à côté et à l'ombre de leurs clochers, possédaient des collèges et des écoles.

Un porche ogival, flanqué de deux tours contenant des escaliers, donne accès à un vestibule précédant la nef et à gauche duquel un porche moins important constitue une entrée latérale; à droite, une galerie

longeant le cloître donne accès à celui-ci ou à la maison de ville et sert en même temps d'entrée de ce côté. Un clocher carré s'élève au-dessus de la partie milieu du transept; il est percé de quatre baies ogivales, garnies d'abat-vent, et est couronné par des créneaux qui ne s'expliquent guère. Le toit est en forme de pyramide.

Les baies sont toutes ogivales, et les grandes sont décorées de colonnettes; une rosace occupe en façade le pignon entre les deux tours, au-dessus du porche d'entrée.



Fig. 3. — Église et chapelle à New-York.

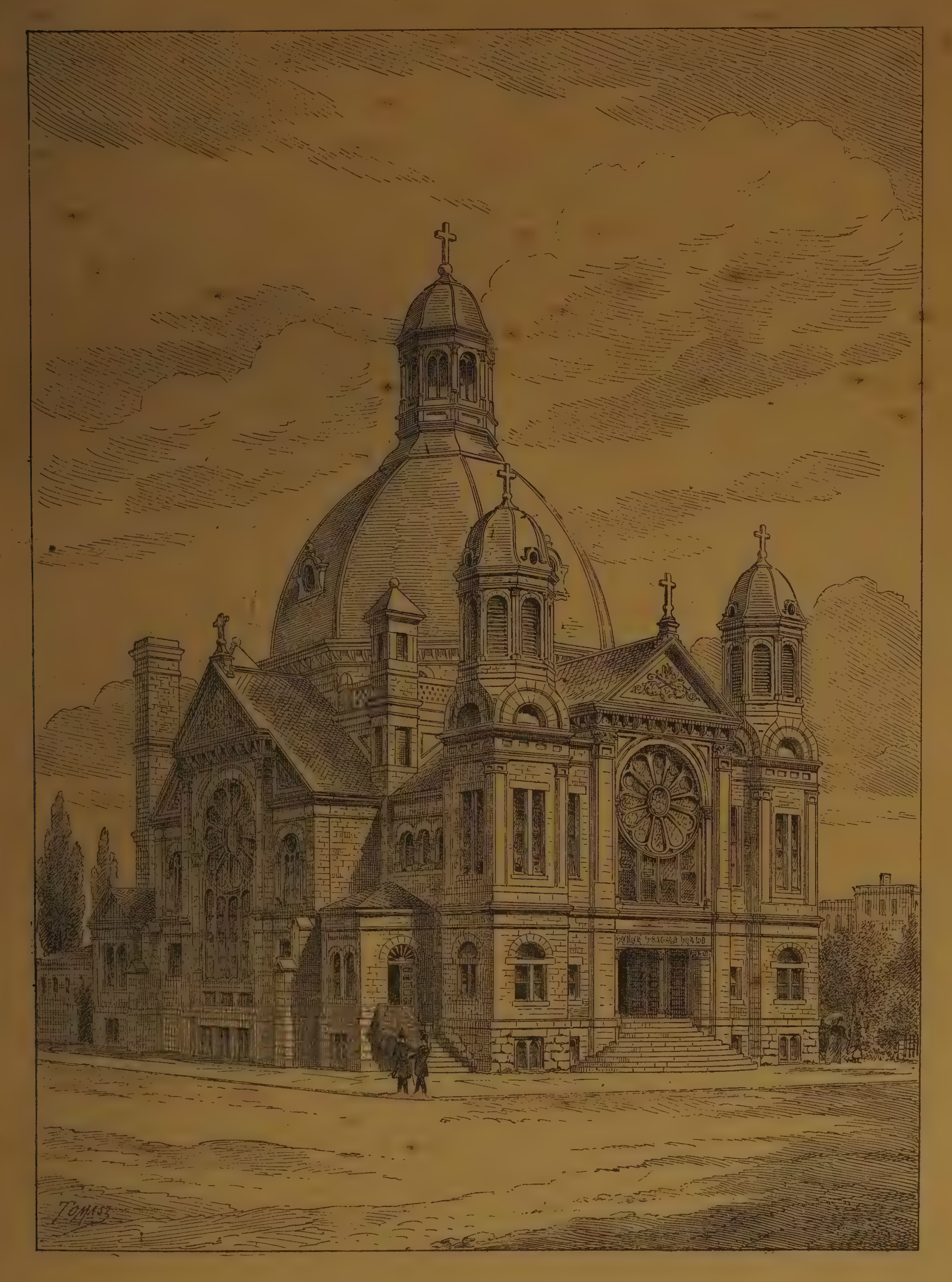


Fig. 2. — ÉGLISE DU SACRÉ-CŒUR A DAYTON (OHIO). p. 424.



Fig. 4. — ÉGLISE DE SAINT-PIERRE, A MORISTOWN.

L'aspect général est intéressant; bien des détails sont traités d'une manière ingénieuse et franche, comme le petit porche latéral flanqué à gauche du baptistère, se décrochant sur le bas-côté. La façade principale est dans de bonnes proportions et ne manque pas d'élégance; l'étranglement du porche par les deux tours est habilement évité. Mais il semble qu'il y ait abus de contreforts, et ceux de la maison de ville paraissent bien compter dans toute la hauteur avec la rosace? Les deux clochers sont d'un aspect absolument désagréable et maladroitement ajourés au moyen de baies mal étudiées.

Cet édifice marque bien ce côté indécis de l'architecture des États-Unis, dont nous parlions, et qui est surtout sensible dans les monuments d'une certaine importance, dont les masses manquent souvent de lien et de pondération.



Fig. 5. — Chapelle de Notre-Sauveur, à Roslindale (Massachusetts.)

lourds et bien saillants à côté des petites baies ogivales qui éclairent les galeries. Et, à côté de ces arcades fines et élégantes, les grandes baies carrées qui sont au-dessus forment un contraste assez choquant.

L'église du Sacré-Cœur, à Dayton, dans l'Ohio, par M. Williams, architecte, est d'un caractère tout différent et, il faut l'avouer bien moins intéressant (fig. 2). C'est un mélange d'éléments latins, romano-byzantins, disposés sans goût et sans méthode. La façade principale surtout est bien lourde; que dire de la porte d'entrée, écrasée sous un linteau coupant une ordonnance qui aurait gagné à

M. Robertson est un des architectes estimés aux États-Unis, et l'église représentée figure 3 est encore son œuvre. Le porche à trois arcades reposant sur des colonnes fermes et trapues, a beaucoup de caractère, et toute cette façade principale est dans un style bien franc.

Quant aux églises moins importantes, aux petites chapelles, les architectes américains leur donnent les formes les plus bizarres et les plus inattendues. Il en est où l'on chercherait vainement à l'extérieur un caractère religieux quelconque, témoin une chapelle construite à Minneapolis par MM. G.-W. et

F. D. Orff. Sur plan rectangulaire, d'aspect massif, flanqué d'une tour carrée, basse, coiffée d'un cône et au haut de laquelle sont percées des ouvertures de pigeonniers; cette chapelle, construite en pierre brune et couverte en tuiles, a plutôt l'air d'une grange ou d'un magasin que d'un édifice religieux.

La disposition intérieure est également (Mass.) a toutes les qualités qui manquent à l'église Saint-Pierre.

Ce petit édifice (Fig. 5) se compose d'une nef rectangulaire, au fond de laquelle se trouve un sanctuaire précédant l'autel; à droite une pièce pour le pasteur, avec sortie particulière, et une salle pour l'école du dimanche, à laquelle on accède par un vestibule servant en même temps d'entrée à la



Fig. 6. — Chapelle à Dublin, N.-H. (Massachusetts.)

assez singulière; et la chaire placée dans l'angle, les chaises disposées en éventail suivant la diagonale, semblent pour le moins fantaisistes.

La tour carrée et massive se retrouve dans beaucoup de petites églises américaines; la voici traitée bien lourdement à l'église Saint-Pierre, à Morristown (Indiana) par MM. Kim, Mead et White, dont le plan prêtait évidemment à une façade plus élégante (Fig. 4). Mais, en revanche, la chapelle de Notre-Sauveur à Roslindale

chapelle. On arrive à ce vestibule par quelques marches précédant le porche, qu'on retrouve accolé partout. Les maisons d'habitation en contiennent toujours; et nous verrons avec quelle ingéniosité les architectes américains savent tirer un parti décoratif de cet élément pratique. Nous le voyons déjà ici où, venant buter contre la tour, il en atténue la sécheresse. Tout le reste de la façade est bien compris et traduit clairement la disposition intérieure. Le pignon de gauche accuse franchement la nef, et l'aspect du





Fig. 1. — MAISON DE BANQUE A BOSTON (MASSACHUSETS). p. 427.



Fig. 2. — OFFICE DES ÉTATS-UNIS A NEW-YORK.

p 427.

bâtiment carré de droite répond bien à une destination moins pieuse. Cela est spirituel et artistique.

La chapelle de MM. Andrews et Jaques à Dublin, nous représentera un autre type d'architecture religieuse américaine (Fig. 6). Supprimons le clocher, ajoutons quelques cloisons intérieures, et, sans autrement changer la façade, nous aurons une maison d'habitation à grands toits saillants et rappelant les petites constructions anglaises. C'est-à-dire qu'il n'y a plus ici aucune préoccupation de conformer l'aspect extérieur au caractère du monument.

Architecture civile. — Elle est très caractéristique; et c'est ici que nous constaterons à chaque pas une influence anglo-romane très marquée. Excepté dans des constructions d'ordre plus particulier, comme des collèges, des hôpitaux, etc., on retrouve dans les édifices de grandes villes, maisons, magasins, un parti à peu près uniforme dans ses grandes lignes; il comporte un soubassement; au-dessus une ordonnance d'arcades montant plus ou moins haut et comprenant plusieurs étages; et un ou plusieurs étages d'attique couronnant le tout. On le voit, c'est l'ordonnance romane commune à nos anciennes maisons du moyen âge; mais, aux États-Unis, ses proportions sont tirées en longueur, les maisons atteignant à des hauteurs considérables. On peut citer à Boston une maison de banque comprenant 12 étages et ayant près de 60 mètres de hauteur (Fig. 1). Malgré ces proportions qui nous paraissent exagérées, il faut bien avouer que cette construction de MM. Shepley, Rutan et Coolidge est extrêmement curieuse. Il y a là un parti nettement indiqué. La série de baies plein cintre, sous le bandeau supérieur du soubassement tout en granit de Milford, le couronne d'une manière ingénieuse et sans lourdeur. Quant à l'arrangement des huit étages compris entre ce soubassement et l'attique, il faut reconnaître aussi qu'il est très habile, étant donnée son extrême difficulté.

Peut-être eût-il été préférable que les angles fussent encore plus fermement accusés, en évitant quelques-unes des baies qui les trouent du haut en bas, ou en leur donnant moins d'importance. En tout cas, cette maison, dont l'aspect extérieur est enrichi de sculptures et de mosaïques, est un curieux spécimen des nouvelles constructions des États-Unis.

En voici une autre (Fig. 2) à New-York, par M. Gibson, architecte, où le caractère roman est manifeste. Le porche, les colonnes, d'ailleurs trop libéralement prodiguées, les arcs, etc., sont traités dans un style qui semble vraiment trop monastique pour une construction civile où l'on traite des affaires.

Ces deux édifices sont en pierre; mais la brique est souvent employée pour les magasins, les maisons de commerce ou les monuments publics.

Un de ceux qui, parmi les nouveaux, mérite le plus l'attention est le club de « l'Athletic Association », de Boston; construction bien américaine comme programme, répondant à des besoins de bien-être, de confortable et d'hygiène dont on ne se préoccupe pas assez en France, où l'on ne saurait trouver un établissement semblable.

L'extérieur de la maison de l'*Athletic-Association* (Fig. 3), traité tout en briques, d'aspect sévère, ne donne aucune idée de la distribution intérieure, où se trouvent de grandes salles dont on chercherait en vain l'expression sur les façades. Qu'y a-t-il derrière ces grands murs nus, dont la platitude n'est interrompue que par deux rotondes formées de baies en saillie et montant jusqu'au second étage? Un peu de tout ce qui rend le corps souple et fort; c'est en quelque sorte le palais de l'hygiène et de la santé.

Au sous-sol sont installés des bains turcs, avec étuves chauffées à plusieurs températures, une salle de massage, une piscine, un promenoir et une grande salle de jeu de boules. Ces pièces, montant jusqu'au premier étage, laissent au rez-de-chaussée des espaces réservés à des dépôts de bicycles, de tricycles, à des buanderies, des séchoirs, des vestiaires, etc...

Au premier étage se trouvent le restau-

rant, le billard, le grand salon, la bibliothèque, un parloir; au second, occupant plus de la moitié des bâtiments, un grand gymnase et, autour, des salles de boxe, de douches, de massage, avec cabinets particuliers, cabinets de toilette, etc...

A mi-étage, une piste pour la course entoure la grande salle du gymnase; on y trouve encore la salle d'armes, des vestiaires particuliers et cabinets de toilette, une lingerie ; le troisième comprend deux salles de jeu de paume, toujours accompagnées de vestiaires et de toilettes; et à mi-étage, un séchoir et un jeu de balle. Enfin, au quatrième, indépendamment d'une galerie dominant la petite salle de paume, les cuisines et divers services. Cette disposition des cuisines au dernier étage serait faite pour nous étonner. Elle est cependant très pratique et supprime complètement les inconvénients d'odeurs pouvant monter des soussols, où nous sommes habitués à placer ces services.

Ce programme dénote l'importance et l'utilité de cette construction très curieuse et confortable, pour employer une locution de circonstance. On verrait par le plan que la place est savamment économisée, et qu'il est fort bien disposé au point de vue pratique. Mais évidemment il ne répond pas à l'idéal classique, et MM. Sturgis et Cabot ne seraient pas récompensés à l'École des Beaux-Arts, où l'on blâmerait également leur façade, cela d'ailleurs avec assez de justice. Il eût été possible certainement d'y accuser plus franchement les distributions intérieures et de la rendre plus logique.

Le plan de l'hôpital John-Hopkins, par MM. Niernsée, Cabot et Chandler, est, au contraire, composé suivant les bons principes (Fig. 4). Cet hôpital, élevé à Baltimore, n'est pas le plus grand qu'on puisse rencontrer, à aucun point de vue, ni comme construction, ni comme contenance, ni comme aménagements; mais il est un des plus importants en Amérique; toutes les lois de l'hygiène y sont observées. Le fondateur John Hopkins, mort en 1873, légua 3,400,000 dollars pour sa construction, plus 3 millions et un vaste domaine pour l'établissement d'une université. L'hôpital et l'université sont reliés entre eux, mais traités différemment au point de vue architectural.

Il y a aussi des classiques aux États-Unis. MM. Kim, Mead et White l'ont prouvé dans la construction de la nouvelle bibliothèque publique de Boston, qu'on sent inspirée de celle de Sainte-Geneviève à Paris pour la façade. Le plan est intéressant et clair, les services bien nettement indiqués. La grande salle (Fig. 5) voûtée a une belle allure et les galeries entourant la cour intérieure forment un bel ensemble d'arcades; mais on est quelque peu dérouté de rencontrer sur une place publique de Boston cette architecture échappée à Palladio et Letarouilly, et cela jusque dans les moindres détails de décoration. Ce ne sont que frontons, colonnes, médaillons, guirlandes, statues antiques du plus bizarre effet chez ce peuple, qui n'est pas précisément voisin de l'Italie.

Il nous reste encore à examiner un genre d'édifices qui, en Amérique, a une grande importance, étant données les mœurs de ce pays : c'est l'hôtel. Mais non pas, comme en France, l'hôtel de voyageurs, où l'on passe sans s'arrêter et où, en général, on ne songerait jamais à s'établir et à demeurer.

Beaucoup d'Américains, au contraire, vivent à l'hôtel, y trouvant plus de facilités et moins de préoccupations; mais alors il faut qu'ils y soient comme chez eux, et avec tout le confortable possible. Aussi les hôtels sont-ils généralement fort bien installés pour répondre à tous les besoins et à toutes les questions de bien-être.

Nous en prendrons deux comme exemples: celui de Soto, à Savanah, dans l'État de Géorgie, et celui de Ponce de Léon, en Floride, qui est célèbre dans le monde entier.

L'hôtel de Soto, récemment achevé et construit par M. Preston, architecte à Boston, occupe un immense rectangle dont il couvre trois côtés: deux par les bâtiments de l'hôtel proprement dit, le troisième par les cuisines et dépendances. Le plan que nous en donnons figure 6 en montre l'heureuse dispo-



Fig. 3 — CLUB DE L'ATHLETIC ASSOCIATION, A BOSTON.

p. 428.

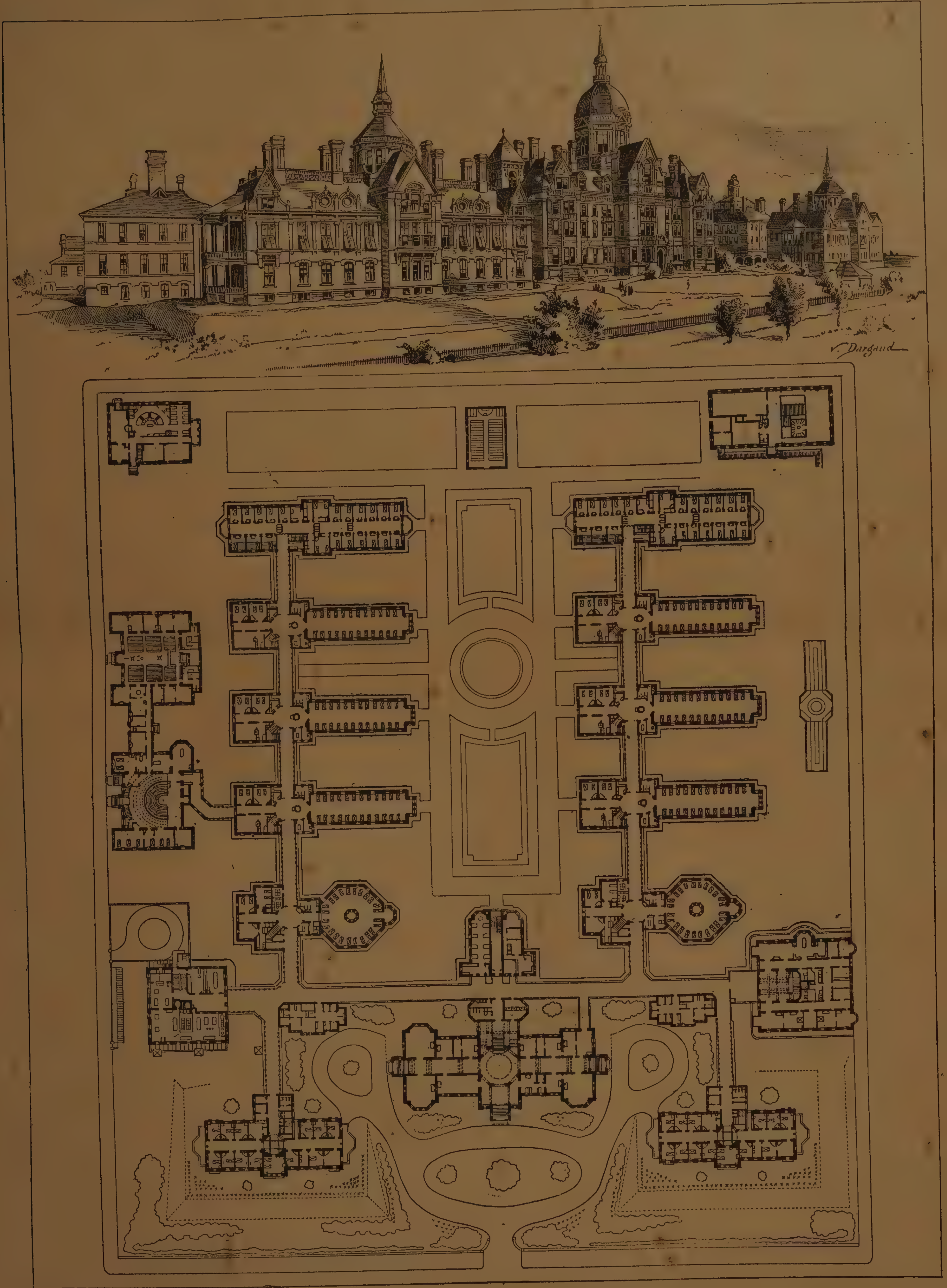


Fig. 4. — HOPITAL JOHN HOPKINS, A BALTIMORE.

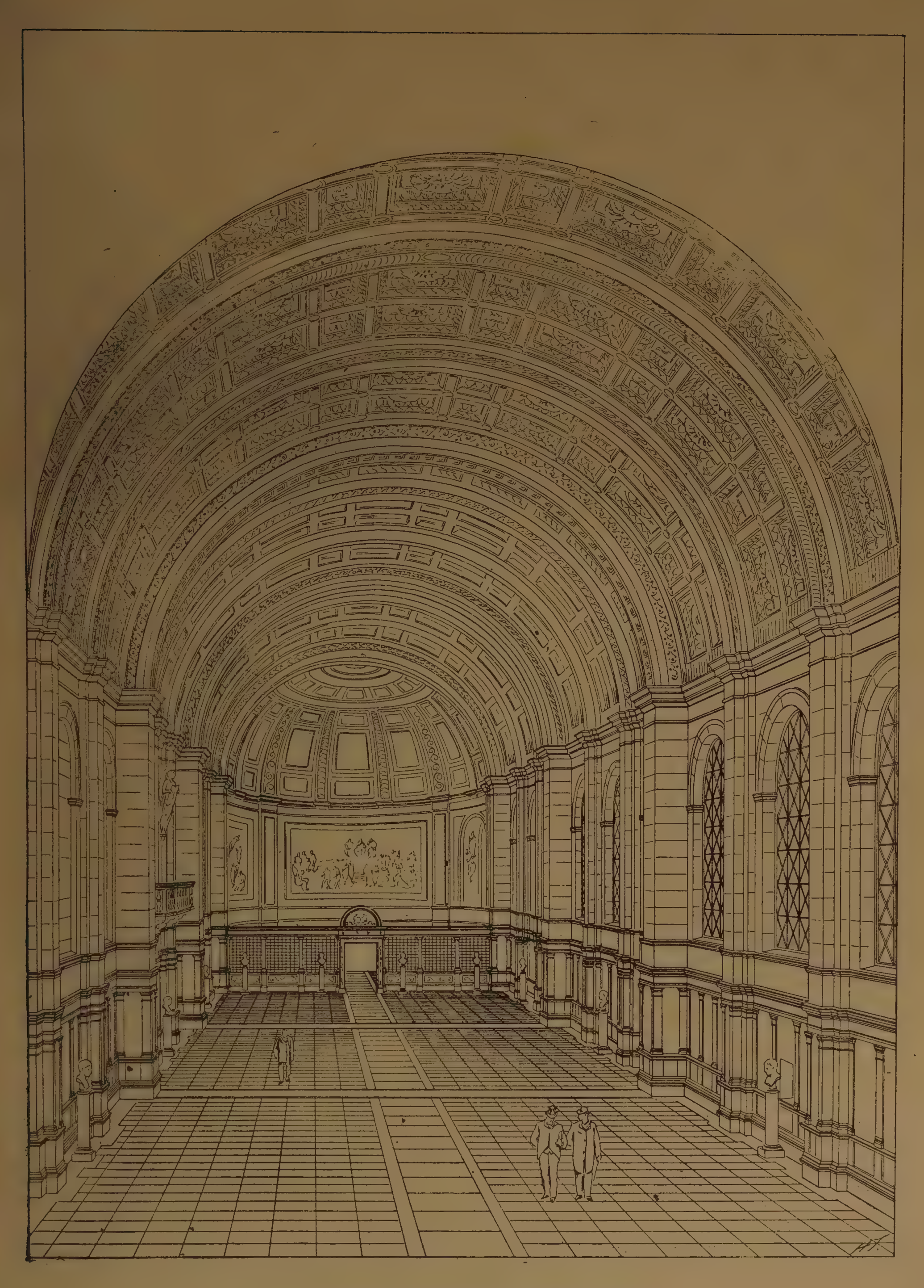


Fig. 5. — Nouvelle Bibliothèque publique, à Boston.

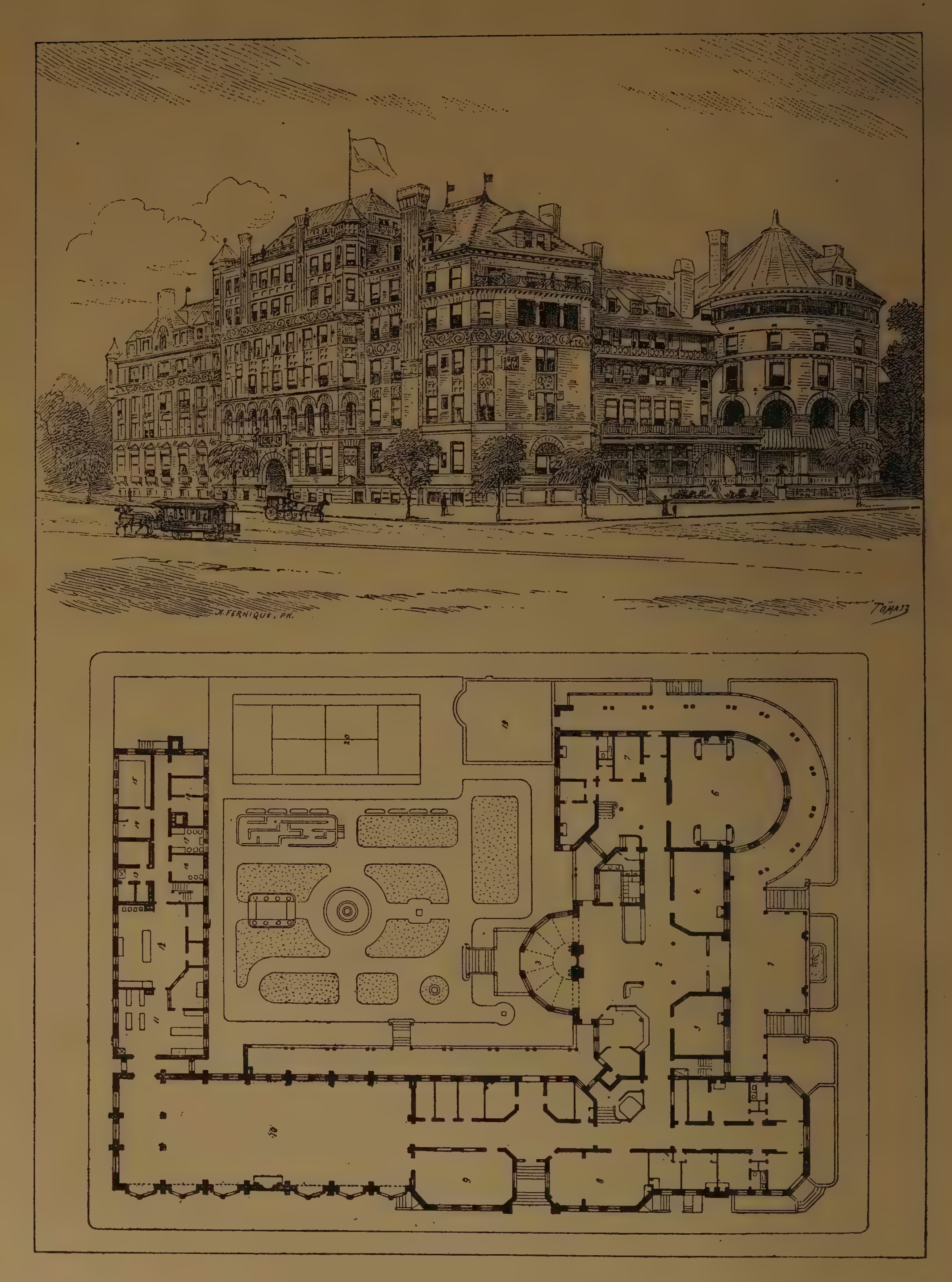


Fig. 6. — Hôtel de Soto, à Savanah, C.-A.

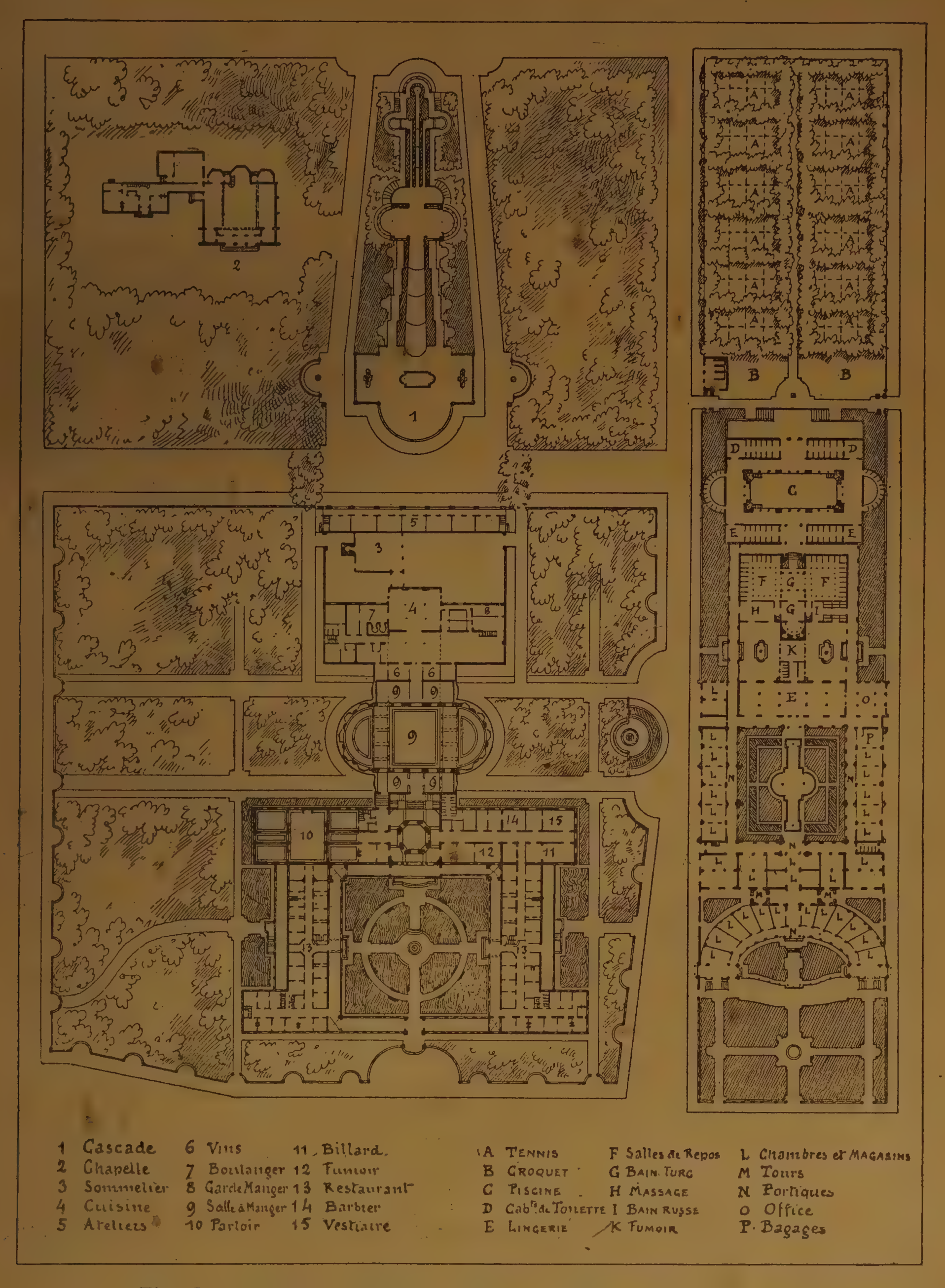


Fig. 7. — HOTEL DE PONCE DE LÉON, A SAINT-AUGUSTIN (FLORIDE). p. 430.

Fig. 8. — HOTEL DE PONCE DE LÉON, A SAINT-AUGUSTIN (FLORIDE).

p. 430.



Fig. 9. — Hôtel de Pouce de Léon, à Saint-Augustin.

sition. L'entrée est précédée d'une véranda couverte, que l'on traverse pour pénétrer dans un vestibule formant hall, à gauche et à droite duquel des galeries donnent accès à un parloir pour les hommes, un cabinet de lecture et un grand salon en rotonde avec véranda donnant sur l'extérieur.

Une rotonde vitrée donne sur le jardin intérieur. L'aile en retour, formant aussi façade sur une autre rue, contient entre autres pièces, le parloir des dames et la grande salle de restaurant qui mesure 15 mètres sur 36, et donne sur une véranda ouverte sur le jardin.

Cet hôtel, bâti en briques et terre cuite, contient environ 300 chambres et a coûté près de deux millions et demi de francs. C'est un des plus importants, après celui de Ponce de Léon.

Celui-là est tout à fait grandiose et semble être exécuté d'après un programme de concours de grand prix de Rome. Nous en donnons le plan figure 7.

L'entrée est accusée par un portique ouvert sur une cour dont les bâtiments de l'hôtel occupent les trois côtés, entourés de portiques, aux angles desquels s'élèvent deux tours carrées (fig.8-9), hautes de 45 mètres. Une grande rotonde formant hall, montant de quatre étages, avec galeries à chaque étage et décorée de cariatides, de colonnes, etc., précède un large escalier de marbre dont les premières marches accèdent à un vestibule en mosaïque, que l'on traverse pour pénétrer dans la salle à manger.

Celle-ci, aussi grande que bien des salles d'opéra, peut contenir 850 personnes; elle est composée d'une partie carrée et de deux rotondes, et sépare l'hôtel des cuisines et divers services. Les rotondes ont vue sur de magnifiques jardins dont le fond est occupé par une cascade monumentale de 140 mètres de longueur, dans le genre de celle de Saint-Cloud, décorée de fontaines, de statues, d'escaliers et pouvant être éclairée à la lumière électrique.

A l'intérieur, c'est un luxe inouï. La rotonde du hall, décorée de figures sculptées en haut-relief et ornée dans sa partie supérieure de peintures allégoriques représentant l'histoire de l'Espagne et de la Floride, est couronnée d'un dôme. L'ensemble, très grand d'aspect et de silhouette pittoresque, est de style Renaissance espagnole-mauresque.

Une décoration très originale est obtenue au moyen d'incrustations de coquillages, qui, au soleil, miroitent et jettent des feux étincelants; l'ornementation générale est en terre cuite. Cet hôtel, construit par MM. Carrère et Hastings, est aménagé pour 750 voyageurs.

Mais ce n'est pas tout. Les Américains aiment à avoir tout sous la main; aussi, à côté de l'hôtel, a-t-on construit un alcazar, où, indépendamment de 300 chambres à coucher, sont disposés des bains turcs et russes, des piscines, des jeux de paume, des salles de fêtes... etc., aménagés dans d'élégants pavillons, ornés de portiques et surmontés de tours et de minarets. Et toujours cette préoccupation du grand confortable, qui se retrouve encore dans les plus petites habitations privées.

Architecture privée. — L'architecture privée, aux États-Unis, a toutes les qualités possibles pour séduire et charmer. Elle est variée, originale et spirituelle. Il est rare qu'on y rencontre la sécheresse constatée quelquefois dans l'architecture civile.

Même dans les villes où les questions d'alignement et de mitoyenneté sont un obstacle au pittoresque, les architectes américains trouvent moyen, par des saillies habilement ménagées, par des pignons, des lucarnes, des balcons, de donner une physionomie particulière à leurs maisons.

Le groupe de maisons élevées à New-York par M. Ch. Romeyn (Fig. 1) montre avec quelle ingéniosité on peut concilier une symétrie parfaite avec une amusante variété d'aspect.

La maison construite par M. Siter à Cincinnati (Fig. 2) a peu de façade; mais on sent cependant, à la façon dont elle est traitée, que l'on est en face d'une demeure assez importante, ce que le plan confirme en effet, plan tout en longueur, très bien composé et



Fig. 1. — Groupe de maisons, à New-York.

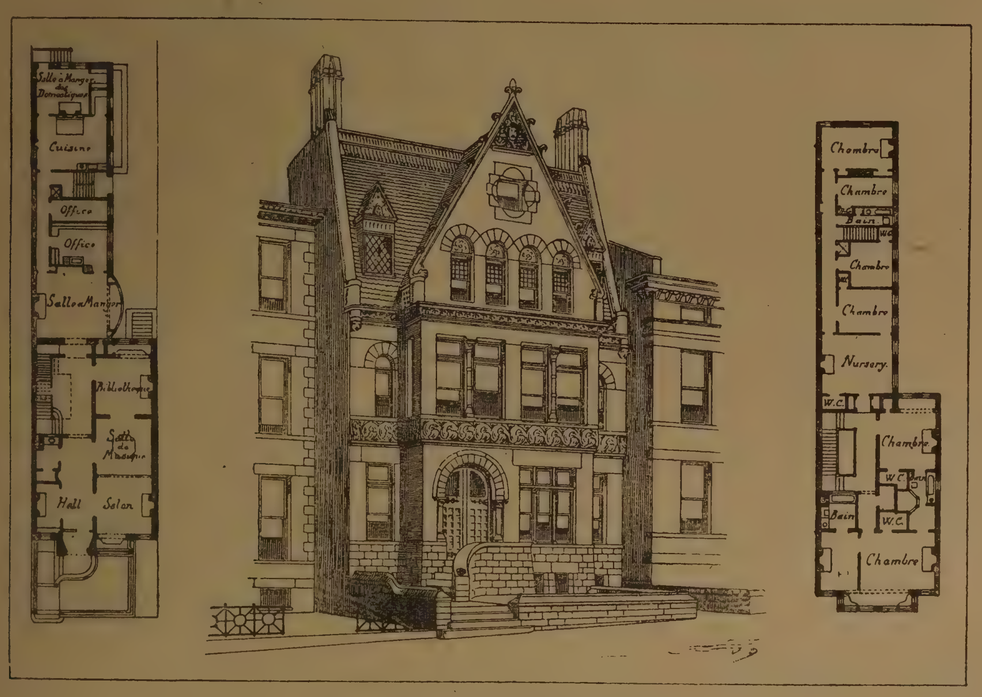


Fig. 2. — Maison, à Cincinnati (Ohio.)

qui nous initie au confort des habitations américaines où l'on trouve ces nombreux petits coins si pratiques dans la vie intime.

On sent, dans ces constructions, une influence normande qui n'existe plus dans la façade étroite de M. Beers, à New-York, de



Fig. 3. — Maison dans la cinquième avenue, à New-York.

style Renaissance anglaise, en briques et pierres (Fig. 3).

Lorsque la place n'est plus parcimonieusement ménagée comme dans les villes, lorsque l'architecte peut s'étendre et donner libre cours à son imagination, il sait mieux encore montrer toute la souplesse de son talent.

Cette souplesse est une des qualités que les architectes américains déploient avec beaucoup de charme dans leurs villas et cottages. On y trouve souvent les mêmes éléments, les porches, les grands toits, les tours, mais toujours variés et accusant un caractère personnel et particulier. Le porche, par exemple, partie inhérente à toute habitation, revêt les formes les plus diverses et les plus gracieuses (Fig. 4-5-6).

Quelquefois, il est vrai, surtout dans les habitations un peu luxueuses, la confusion naît d'une trop grande préoccupation de pittoresque et de silhouette; là, comme en France, il est certains éléments d'architecture préférés, et il est rare de ne point trouver de tours et tourelles dans les hôtels un peu importants.

La maison dont nous donnons le plan et la façade fig. 7, est un exemple assez caractéristique au point de vue de dispositions manquant de lien et un peu incohérentes au premier abord, mais, en somme, fournissant matière à des arrangements intérieurs amusants et variés.

Il est permis, toutefois, de reprocher aux architectes, MM. Kamper et Scott, un abus de salles rondes, peu pratiques et difficiles à meubler. On constate dans la façade quelques détails hors d'échelle, et la lucarne au-dessus de la terrasse semble bien lourde auprès du motif inférieur. L'aspect général, enfin, a moins de caractère que la maison construite par M. Miller, à Washington (Fig. 8).

Là, nous sommes en face d'un type de construction américaine fort intéressant, renfermant peut-être encore bien des formes rondes et des décrochements, mais sans trop de confusion. Le porche, à arcs plein cintre venant reposer sur une colonne d'angle courte et trapue, est ferme sans lourdeur, et la tourelle en encorbellement au-dessus de ce point d'appui isolé est d'une belle hardiesse.

Très intéressante aussi cette maison à Chicago, par M. Cudell (Fig. 9), malgré les mélanges de styles qu'on y rencontre. Elle est une nouvelle preuve de l'affection portée par les Américains à l'irrégularité et de leur préoccupation constante de silhouettes mouvementées. Les effets de couleur ne sont pas



Fig. 7. — MAISON A DÉTROIT (MICHIGAN).

p. 434.

Fig. 8. — MAISON A WASHINGTON.

p. 434.





Fig. 4. — Types de porches.

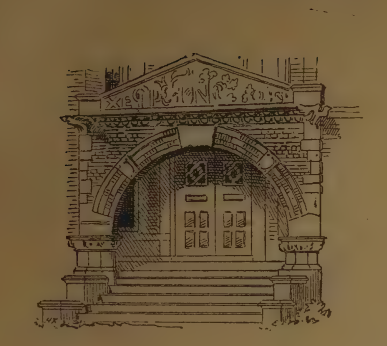






Fig. 5. — Types de porches.





Fig. 6. — Types de porches.

non plus sacrifiés, et MM. G. W. et F. Orff s'y sont heureusement appliqués dans l'hôtel élevé par eux à Minneapolis. Cette construction en pierres roses et blanches, alternées



Fig. 11. — Maison à Pittsburg.

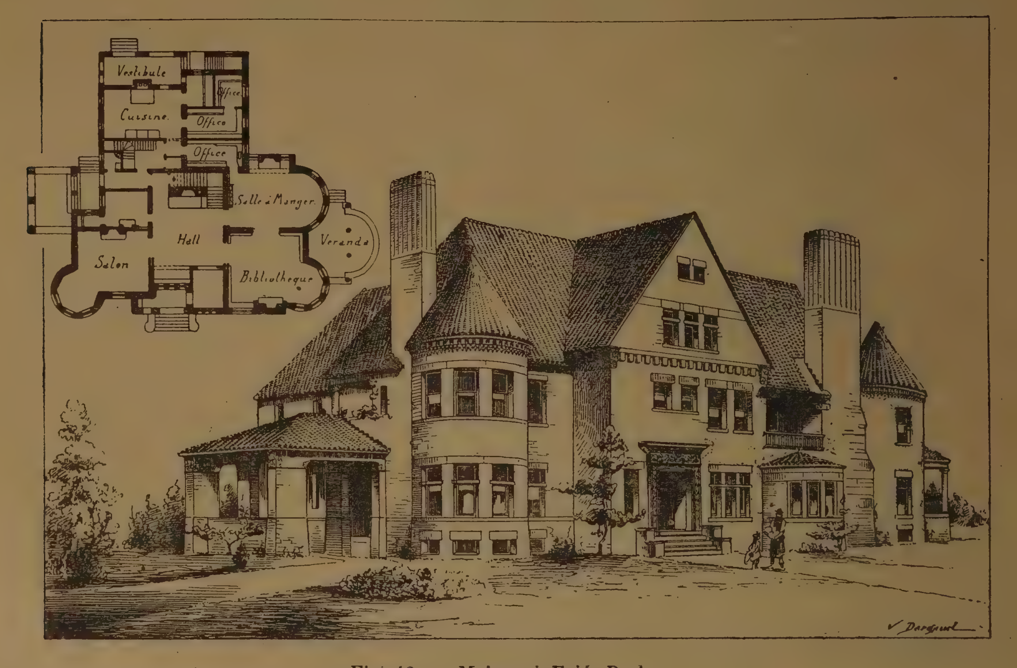


Fig. 12. — Maison à Erié P.-A.



Fig. 9. — MAISON A CHICAGO (ILLINOIS).

p. 436.



Fig. 10. — HOTEL PARTICULIER A MINNEAPOLIS.

d'une manière fort originale, a une belle allure, qu'une décoration curieuse rend plus séduisante encore (Fig. 10).

trouve dans les cottages américains, empreints d'une grâce plus familièrement intime que les cottages anglais, des expressions architecturales extrêmement intéressantes.

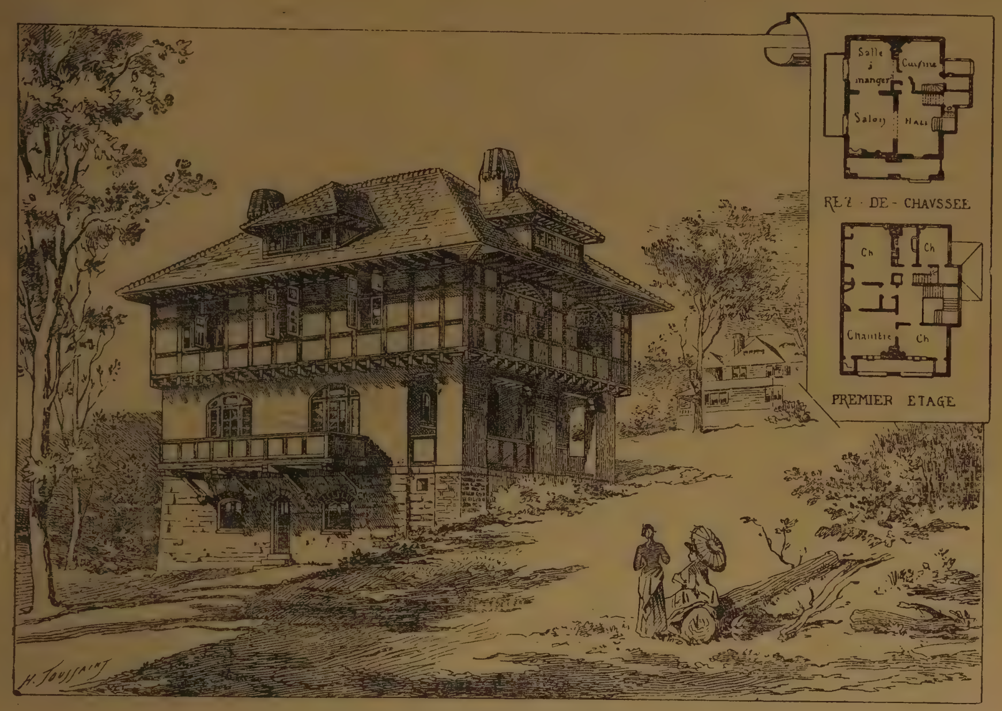


Fig. 13. — Maison à Cincinnati.

Ces divers exemples donnent une idée exacte de ce que sont dans les États-Unis, les demeures particulières traitées luxueusement. On peut encore ranger dans cette catégorie la charmante maison construite par M. Fraser à Pittsburg, et dont la figure 11 donne la façade, et même celle plus modeste cependant de MM. Green et Wicks, dont le plan est relativement assez régulier (fig. 12).

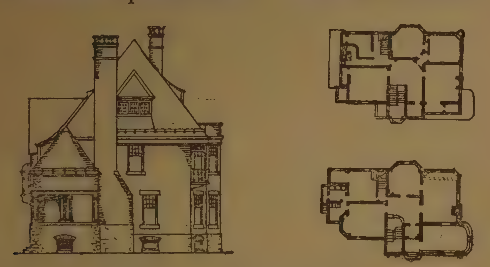


Fig. 14. — Maison à York.

Mais, dans un ordre d'idées plus simple, on

Rien n'est laissé au hasard ni sacrifié à la banalité ; il y a toujours dans la traduction la plus vulgaire en apparence un sentiment particulier d'art et de distinction.

Quoi de plus simple et de plus charmant que cette maison à pans de bois, à Cincinnati (Fig. 13) ?

Élevée sur un plan carré, sans aucune décoration, elle ne demande sa gaieté d'aspect qu'à l'esprit avec lequel les plus simples éléments de construction sont utilisés.

Le premier étage en encorbellement sur le rez-de-chaussée, le toit très saillant, le porche et la galerie qui est au-dessus suffisent à donner à ce petit cottage des effets de lumière et d'ombre et même de silhouette.

C'est de l'art simple, mais c'est de l'art.

De l'art encore, cette petite habitation de

M. Willis (Fig. 14-15), quoique d'effets plus cherchés au moyen de prolongements de toitures visant au pittoresque et dont les architectes américains abusent quelquefois.



Fig. 15. — Maison suburbaine, à York, P.-A.

En résumé, l'architecture des États-Unis, combinaison de styles et d'écoles différents, appropriée à des besoins particuliers et nouveaux par un peuple essentiellement pratique et industrieux, est pleine d'enseignements. Sans souci de suivre des traditions souven incompatibles avec des programmes modernes, les architectes américains sont dans le vrai en ne songeant qu'à satisfaire le plus artistiquement possible, mais aussi le plus pratiquement, aux exigences de la vie actuelle; et c'est en cela que leurs œuvres peuvent donner lieu à des réflexions utiles par l'examen et la recherche des motifs qui les ont inspirées.

M. Brincourt.

ÉTRUSQUE (Architecture historique). — Il semble au moins inutile d'entrer, ici, en une critique qui ressortirait peut-être du domaine de la philologie linguistique, touchant les origines de l'Étrurie, son ancienneté relative et la part d'influence attribuable à la civilisation des Étrusques sur le développement de l'art romain. Les liens de parenté fort apparents, et depuis longtemps constatés à l'examen des restes de l'art étrusque avec l'art des Grecs primitifs, et aussi avec l'art chaldéo-assyrien, ces observations d'analogie trouveraient beaucoup plus naturellement ici leur place. Mais déjà, aux articles *Architecture funéraire*, *Architecture religieuse* (Rome), *Archivolte*, *Base*, *Construction* (Rome), *Chapiteau*, etc., des remarques intéressantes ont été consignées et accompagnées de figures se rapportant aux particularités des restes d'architecture attribués aux Étrusques. Certains des articles suivant celui-ci comporteront, sans doute, d'autres remarques de détails sur le même sujet.

Notre tâche se trouve par là fort simplifiée. Il nous suffira de rappeler ici l'ensemble des opinions attribuant, au peuple étrusque, trois éléments distincts d'origine : indigène, pélasgique ou grec, et asiatique ou tyrrhénien (Lydiens). Micali fait arriver les Tyrrhéniens en Italie, au temps de la grande migration ionienne. Les croyances et la mythologie étrusques semblent, d'après les symboles figurés dans l'ornementation sculptée, peinte ou céramique des tombeaux de

l'Étrurie, partagées entre celles des Hellènes primitifs et celles des Assyro-Phéniciens. D'ailleurs, la mythologie grecque figurée offre, elle-même, des points de rapprochement indéniables avec celle des Assyriens. Par exemple, le Nérée, dieu marin des vases grecs peints, dieu à queue de poisson semble bien être un emprunt fait à l'art chaldéen ou à l'art assyrien (dieu moitié homme et moitié poisson, Anou, Dagon (1) ou Oannès (2). On pourrait attribuer à l'intermédiaire héllénique cette transmission d'un symbolisme adopté par les Etrusques, si ces derniers n'avaient, dans l'ornementation des objets d'art qui portent l'empreinte originale de leur civilisation, laissé des marques non équivoques de traditions orientales directes, sans aucune communauté avec l'art grec primitif. Telles sont, par exemple, les représentations de héros ou de dieux à figures humaines, ailées ou non, domptant ou étouffant de chaque main des fauves ou des monstres. Les vases peints, les terres cuites, les bronzes et les peintures murales de l'Étrurie fournissent des exemples de cette tradition orientale (Voy. *Composite*, p. 415).

En ce qui concerne l'architecture proprement dite, l'anéantissement consommé par les Romains de tout ce qui pouvait laisser subsister le souvenir de la civilisation étrusque, — à l'exception des abris funéraires, la plupart souterrains, — cette absence de documents construits nous réduit à revenir, après tous les auteurs, à la seule description écrite, sorte de recette empirique fournie par Vitruve pour établir le temple et l'ordre de style *toscan*; à tirer de la décoration des tombeaux étrusques quelques déductions pouvant s'appliquer, par hypothèse, à l'architecture des monuments disparus; à renvoyer, enfin, le lecteur aux passages des articles cités plus haut, où il est ou sera fait mention des quelques édifices, non détruits, attribués aux artistes et aux constructeurs étrusques.

(1) Perrot et Chipiez. *Hist. de l'art dans l'antiq.* II, p. 65.

(2) G. Lebon, *Les premières civilisations*, p. 505.

Le passage de Vitruve qui a trait aux proportions et à l'ordonnance du temple toscan (Vitr., lib. 4, cap. VII) a été la source d'une singulière erreur des architectes de la Renaissance. Ceux-ci, dans un nouveau système des ordres, ont cru devoir admettre un *ordre toscan*, placé, dans l'échelle architectonique, au plus bas degré; comme aussi par une autre méprise ils ont placé, au degré supérieur, un prétendu *ordre composite*, dont l'existence n'est due qu'à l'imagination des auteurs ayant écrit de l'architecture antique.

Touchant l'ordre toscan antique, les modernes ont eu le tort de prendre pour un ordre particulier ce qui ne fut sans doute, autrefois, que l'ordre dorique grec accommodé, en Étrurie, au tempérament génial des artistes, peut-être à certaines nécessités matérielles; mais cela, en tous cas, avec la persistance d'imitation de la *charpente* et du *bois*, caractère spécial et original de l'architecture grecque (3).

Le soin que prend l'auteur latin de rapporter les mesures, les proportions, le système pour ainsi dire « hiératique » ou rituel, conservé de son temps à Rome, pour la construction du temple « à la manière toscane », ce soin minutieux indique, bien mieux que ne le prouverait une dissertation historique, l'influence de la civilisation et des croyances étrusques sur la religion et l'architecture religieuse des Romains.

(3) Depuis la Renaissance, les divers auteurs qui ont traité des ordres d'architecture n'ont fait que prolonger cette erreur. Le français Patte est peut-être le premier qui, en ses *Mémoires sur l'architecture* (1769), ait repoussé les ordres prétendus *toscan* et composite : le premier comme n'étant qu'un dorique simple; le second comme une variante *licencieuse* du corinthien. Quatremère de Quincy critique d'une façon très positive et rationnelle cette erreur des modernes (*Dict., hist. d'archit.* Voy. Etrusque), touchant le toscan et le composite.

Déjà pourtant, bien avant Quatremère de Quincy et avant Patte, un écrivain français s'occupant d'architecture, *Chambray*, disait en parlant des trois ordres dorique, ionique et corinthien, qu'ils « fournissent toutes les manières de bâtir, sans qu'il soit besoin de recourir au toscan ni au composite » que cet auteur estime « supernuméraires et presqu'inutiles » (*Chambray, Parall. de l'Arçh. Ant. avec la Moderne*, 1650).

Du passage en question, nous donnons, ci-après, une traduction du texte de Vitruve que Quatremère de Quincy juge la plus fidèle et qui, sans être le « mot à mot » de Perrault, paraît plus nettement compréhensible, au point de vue technique, que celle de l'architecte-médecin. Pour aider

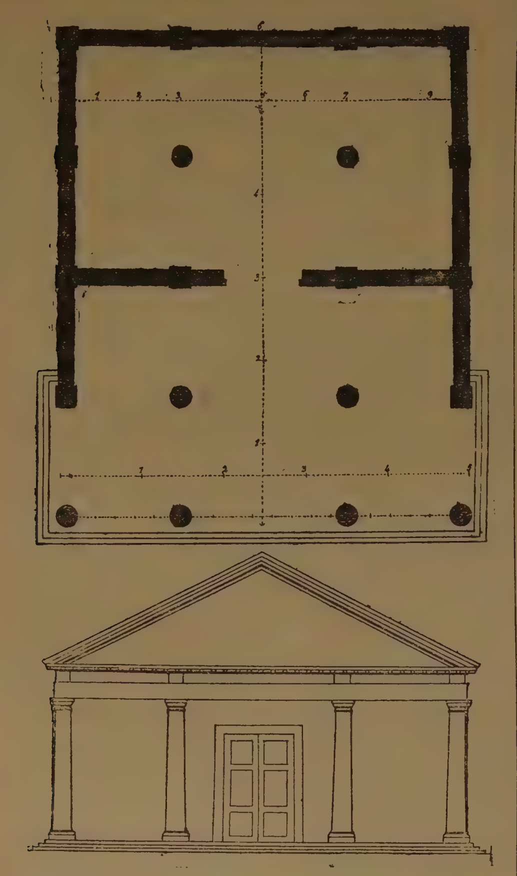


Fig. 1. — Temple toscan de Vitruve, d'après Perrault.

à l'intelligence de ce texte dont une partie, au moins, ayant trait aux dispositions du *pronaos* offre bien quelque obscurité (1) et surtout en ce qui concerne l'ordre, a été interprétée assez diversement par les modernes, nous donnons à l'appui le plan (Fig. 1) tracé par Perrault avec l'élévation du temple, dont une façade, restituée d'une façon plus complète d'après Lubke, a été donnée au mot *Architecture funéraire* (Rome, p. 420).

Et voici le passage en question :

« On divisera en six parties toute la longueur du temple. Si l'on retranche une de ces parties, le reste sera pour la largeur de l'édifice. Sa longueur se divisera en deux parties et la partie intérieure sera destinée à la distribution des nefs (*cellarum*). La partie qui tient à la façade sera réservée pour la disposition des colonnes. On divisera encore la largeur en dix parties, dont trois à droite et trois à gauche pour les petites nefs collatérales, ou pour les ailes, si l'on en donne au temple ; les quatre parties restantes seront pour la nef du milieu.

« L'espace assigné au *pronaos* qui précède les nefs sera réparti par les colonnes de manière que celles de l'angle répondent en ligne droite aux antes qui terminent l'extrémité des murs. Les deux du milieu s'aligneront aux murs compris entre les antes et le milieu du temple, de sorte qu'entre les antes et les colonnes dont on a parlé en premier on en place d'autres dans le même alignement (2).

« Le diamètre de ces colonnes, pris en bas, aura la septième partie de leur hauteur. Leur hauteur aura le tiers de la largeur du temple. Leur diminution dans le haut sera

(1) *Spatium quod erit ante cellas in Pronao, ita columnis designetur, ut angulares contra antas parietum extremorum e regione collocentur. Duæ mediæ e regione parietum qui inter antas et mediam ædem fuerint, ita distribuantur, ut inter antas et columnas priores per medium, iisdem regionibus, alteræ disponantur.* — Ce que Perrault traduit ainsi : « L'espace qui fait le porche au devant du temple sera tellement partagé, pour placer les colonnes, que les angulaires soient au droit des antes qui sont au bout des murs ; et que devant les murailles qui sont entre les Antes et le milieu du temple, il y en ait deux autres disposées en telle sorte qu'elle soient entre les antes ; et qu'entre les colonnes de devant il y en ait d'autres disposées de la même manière.

(2) On voit, par ce qui précède, que l'écartement des colonnes accusait, en façade, la division et la proposition des Nefs. Quant au nombre de ces colonnes, les commentateurs de Vitruve n'étaient point tous d'accord, non plus que sur le détail de leur ordonnance. « Jocondus » (dit Perrault) sans doute Jehan Joconde, (l'italien Fra Giocondo, l'architecte de l'ancienne cour des comptes à Paris (1506) Joconde mettait trois rangs de colonnes de quatre chacune, en avant des antes. Barbaro n'en admettait qu'un rang. C'est le parti d'interprétation adopté par Perrault (fig. 1).

du quart d'un diamètre d'en bas. Leur base aura, de hauteur, un demi-diamètre; elle se composera d'un socle circulaire ayant, en hauteur, la moitié de celle de la base, et d'un tore qui, avec son apophyse, aura la hauteur du socle.

« Sur les colonnes on posera des solives accouplées, dont l'épaisseur sera proportionnée à la grandeur de l'édifice, et dont la largeur sera égale à celle du collarin de la colonne. Elles seront assemblées à queue d'hironde, de manière qu'il reste,

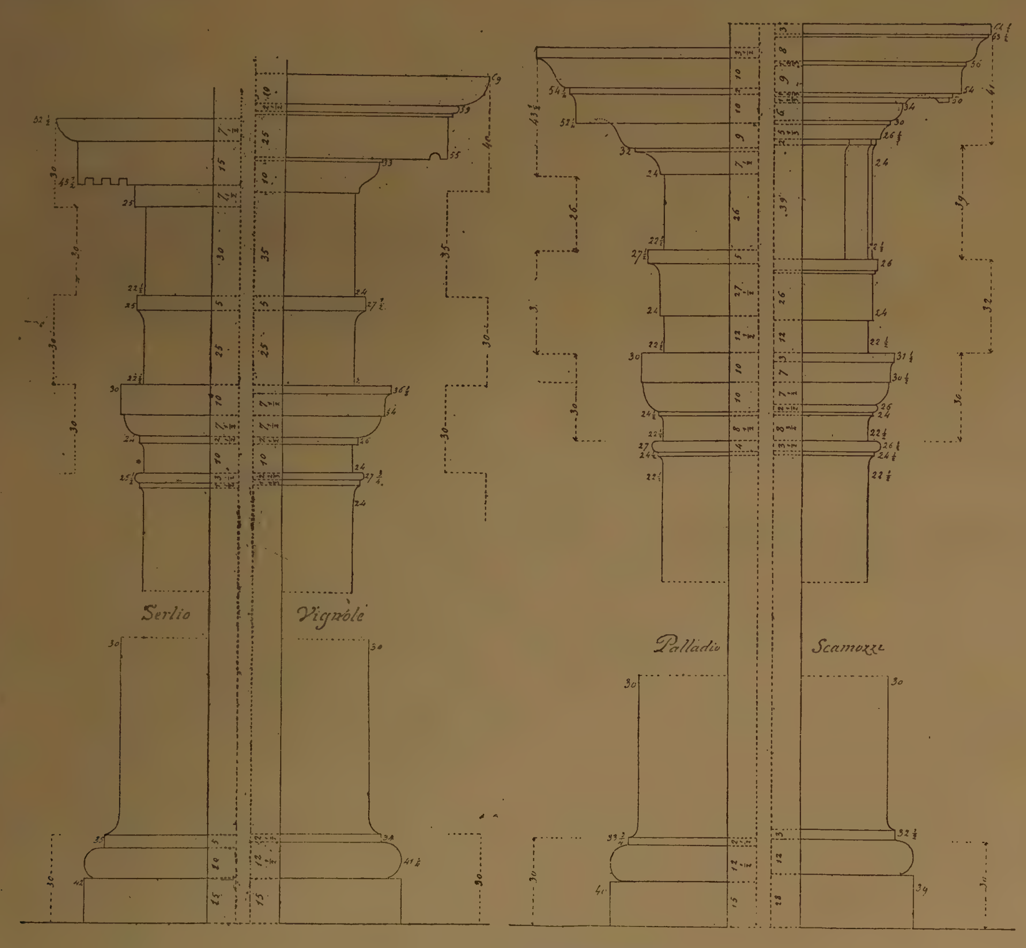


Fig. 2, 3, 4, 5. — Profils toscans.

« La hauteur du chapiteau sera d'un demi-diamètre; la largeur de l'abaque, d'un diamètre d'en bas. La hauteur totale du chapiteau sera divisée en trois parties: une sera donnée au tailloir (ou abaque), une à l'échine, une au collarin qui comprend l'astragale et l'apophyse (1).

entre elles, un intervalle de deux doigts.....

(1) Philander (*Vitr in dec. tib. Annot.*), se demande pourquoi un ordre dont les membres offraient des détails plus lourds, plus grossiers en profil que le dorique romain pouvait avoir la même proportion de fût que ce dernier — sept diamètres. Mais au temps de Vitruve, l'ordre dorique avait été, à Rome, fort allongé en ses proportions et arrivait, en quelques exemples, à huit diamètres et plus; tandis que le dorique, en Grèce, aux meilleures époques de l'art, ne paraît pas avoir dépassé six diamètres. Ce qui prouve surabondamment que le toscan n'était autre chose qu'un dorique grec, allongé avec la rusticité primitive traditionnellement conservée aux détails de l'ordonnance, et avec une base en plus, addition étrusque.

Sur ces solives, et sur la maçonnerie qu'on y établira, se projetteront les mutules dans une saillie égale au quart du diamètre de la colonne. Leurs têtes recevront les ornements qu'on y attache. Au-dessus se fera le tympan avec les frontons, soit en maçonnerie, soit en charpente. Sur le fronton, on disposera le comble, les pannes et les ais, de manière que le *stillicidium* ou l'égout ré-

Voilà ce qui rattache, évidemment, l'architecture des temples Étrusques à celle des temples de la Grèce primitive. La tradition de la construction *réelle*, en bois, pour certaines parties, telles que l'architrave et la saillie de ce que Vitruve nomme *mutules*, cette tradition persiste, même à Rome, jusqu'au temps de l'écrivain à qui l'on doit ces renseignements si précis.

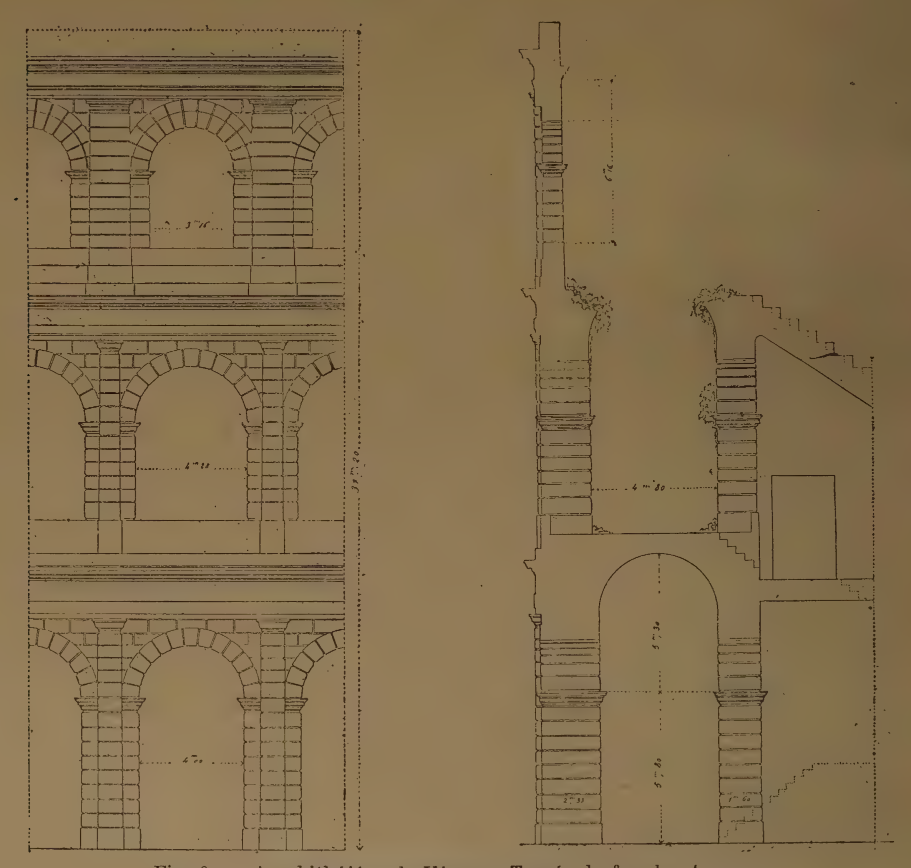


Fig. 6. — Amphithéâtre de Vérone. Travée de façade et coupe.

ponde, en saillie, au *testiarium* c'est-à-dire à la huitième partie de la totalité du *tectum.* »

L'ensemble et les détails du temple toscan sont, en ce qui précède, absolument décrits de telle façon que la restitution en soit possible et très approchée.

Le genre d'architecture particulière à l'art grec est donc, ici, visiblement suivi pour ce qui est de l'imitation d'un système de structure répondant à l'emploi du bois.

Quant à ce qui est des détails de l'ordonnance adoptée pour de tels temples, les architectes de la Renaissance diffèrent, assez essentiellement, en leurs interprétations figurées pour qu'il ait paru intéressant de reproduire, ici, à une même échelle, les parties correspondantes de l'ordre toscan proposées par les plus célèbres d'entre eux : Palladio, Scamozzi, Serlio et Vignole (Fig. 2, 3, 4, 5).

André Palladio « le plus judicieux d'entre

les modernes, dit Chambray, en a donné deux profils: l'un si simple, qu'il n'a pour entablement qu'un sommier de bois, recouvert d'une autre pièce qui sert de larmier. » Et, en cela, Palladio suivait, de très près, l'indication de Vitruve. Mais il joignait, à cette interprétation par trop rudimentaire, une restitution idéale, dont il disait avoir retrouvé les éléments partiels en divers édifices antiques attribués aux Toscans, c'est-à-dire, aux amphithéâtres de Vérone (Fig. 6, 7, 8, 9), de Pola (voy. *Amphithéâtre*, p. 135, 140, 141 et 142,) et en plusieurs autres lieux (1).

Scamozzi se rapproche beaucoup du dorique romain et ne cite point d'exemple antique à l'appui de sa restitution.

Quant à Serlio, il s'est efforcé de produire un toscan d'une simplicité en rapport avec certaines données des monuments antiques, sans prendre modèle sur aucun. Les hauteurs égales qu'il a adoptées, pour les trois membres principaux de l'entablement et pour le chapiteau ne valent pas peut-être, au point de vue optique, les différences de hauteur proposées par Vignole. Celui-ci augmente la frise et la corniche; s'éloignant, en cela, des indications de Vitruve, aussi bien que pour le détail de la corniche, qu'il profile à sa fantaisie.

Mais, au moins relativement aux indications de Vitruve, Serlio (d'accord, en cela, avec le latiniste Philander, — qui emprunte, à l'artiste, ses dessins, en échange d'un concours précieux (2) sous le rapport de la traduction et de l'interprétation du texte), Serlio, disons-nous, se rapprocherait du type toscan.

Au temps de Vitruve et de Pline, les temples toscans, aux architraves de bois reposant sur colonnes très écartées, avaient leurs frontons ornés de statues, de quadriges et de bas-reliefs creux en terre cuite, ornements assez légers pour ne pas charger, outre

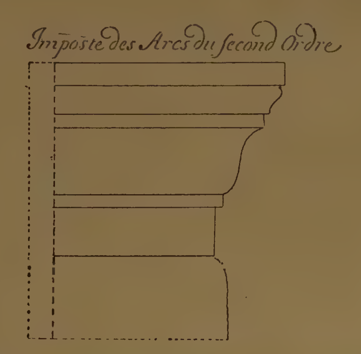


Fig. 7. — Amphithéâtre de Vérone (Détails).

mesure, ces architraves (voy. *Architecture religieuse*, p. 420, Fig. 1). Suivant Plutarque, Tarquin aurait fait modeler, par des artistes Étrusques, un char en terre cuite, destiné à couronner le fronton du temple de Jupiter Capitolin.

Les restes des murs de Rome primitive, encore visibles à la *Vigna Macorana* et au couvent de Sainte-Sabine, l'*Atrium* de Vesta, la citerne du Capitole, la *Cloaca Maxima*, les deux temples de la Fortune, le temple de Diane sur l'Aventin, celui de Jupiter Latialis et de Jupiter Capitolin, aux trois nefs (voy. *Architecture religieuse*, Rome, p. 417 et suiv.): voilà les témoignages de la domination des rois Étrusques, à Rome.

Ailleurs, les murs des villes étrusques de Fiezoles et d'Arezzo, murs bâtis d'énormes quartiers de pierre, sans chaînage, ni crampons d'aucune sorte, mais avec des joints de lit polis, et que nul mortier ni ciment ne remplissait, ces murs rappellent les constructions *pélasgiques*. D'après Tite-Live, les murs de Cortone étaient dus au système de structure étrusque; il en serait de même des murs de Voltera (porte d'Hercule). C'est l'appareil cyclopéen des Grecs primitifs, des Pélasges.

On ne peut plus aujourd'hui, après les recherches et les découvertes de l'archéologie moderne, attribuer aux Étrusques l'*invention* de l'arc et la voûte appareillés en

(1) « *Ma se si farano gli architraui di pietra; si servar à quanto è stato detto di sopra degli intercolunii. Si veggono alcuni édificii antichi, i quali si possono dire esser fatti di quest'ordine, perche tengono in parte le medesime misure como è l'arena di Verone, l'Arena et theatro di pola, et molti altri...* »

(2) *Novissimus omnium commissus Sebastianus Serlius (quo ego sum primis initiis hujus artis usus præceptura)*... Philandri in., dec. lib. vitr. de Archit. annot. 1544, p. 81 (in lib. III).

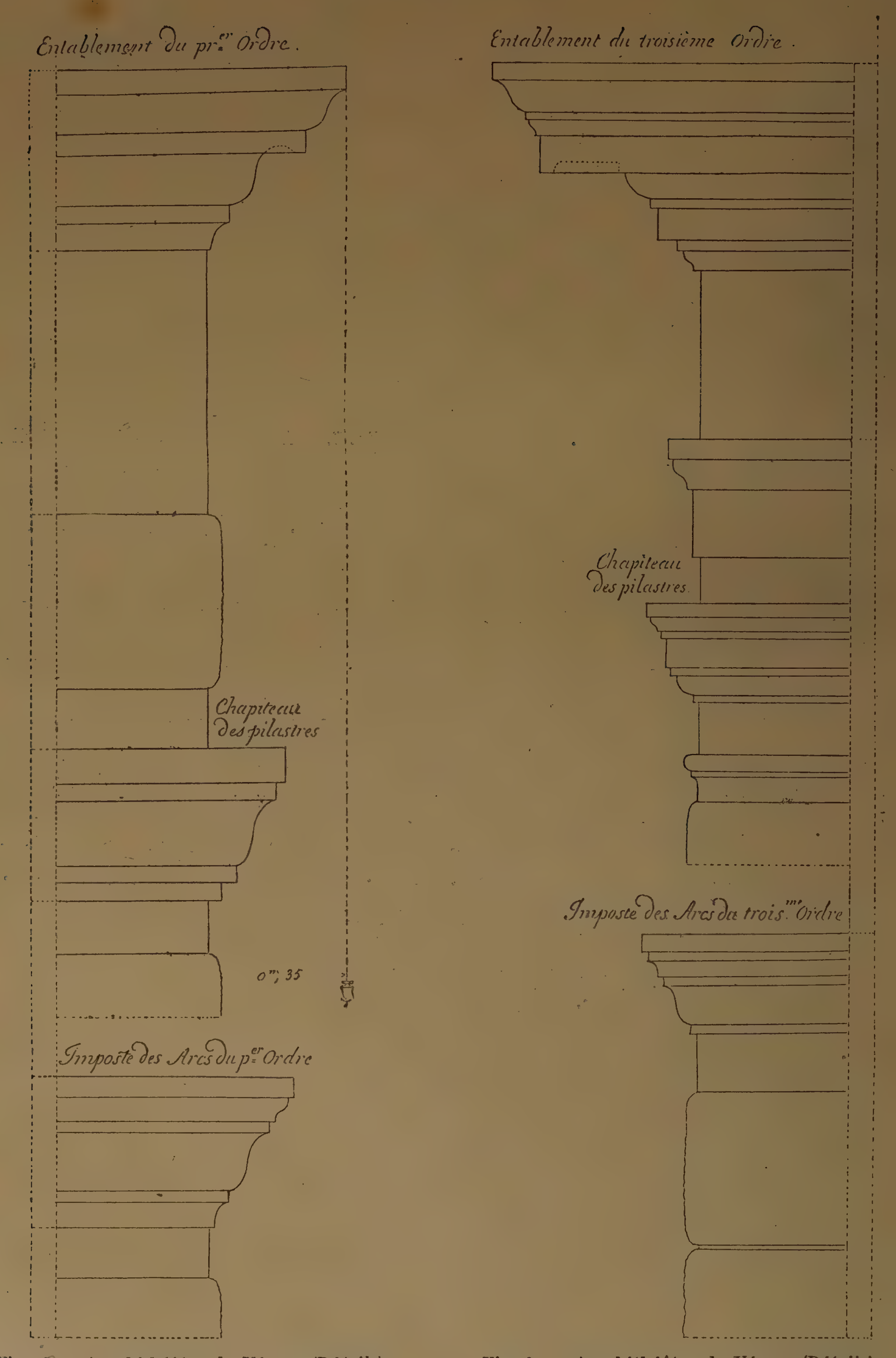


Fig. 8. — Amphithéâtre de Vérone (Détails).

Fig. 9. — Amphithéâtre de Vérone (Détails).

claveaux. Non seulement les Grecs (voy. *Archivolte*, p. 542 et Fig. 7) — qui ne paraissent s'en être servi autrement que pour les constructions de stricte utilité, — mais, avant eux, les Égyptiens (voy. *Construction*, p. 463) et les Assyriens (voy. *Architecture religieuse*, p. 399) savaient construire toutes sortes de voûte.

Au point de vue particulier de la technologie, on ne peut guère rattacher à une tradition chaldéo-assyrienne le système des arcs et des voûtes étrusques — au moins d'après les exemples connus, et tels que l'émissaire du lac d'Albano, la *Cloaca Maxima*, etc. (voy. *Construction*, p. 489, 490; Fig. 23, 26), ouvrages exécutés en *Péperin* ou pierre d'Albano des anciens (Vitr., lib. 2, cap. VII; Pline, lib. 26, cap. XLVIII), portes de Faléries et de Pérouse (voy. *Archivolte*, p. 543, Fig. 8 et 9), etc. Car, chez les Assyriens, l'emploi de la brique de terre cuite ou crue, n'avait donné lieu qu'à une juxtaposition d'arcs inclinés (voy. *Architecture religieuse*, p. 300, Fig. 6, 7, 8, 9) formant tranches ou sections; tandis que la voûte étrusque se rapprocherait plutôt de certains types de voûtes égytiennes d'Abydos et du Ramesseum formées de véritables *douelles* — assises clavées — ou même d'arcs et de voûtes superposés, extradossés comme les arcs et les voûtes étrusques.

Mais les Étrusques ont su employer l'arc et la voûte, non pas seulement aux ouvrages d'utilité, comme les égouts, les aqueducs ou les canaux de drainage, mais encore aux travaux d'art monumental. Et de ces éléments ils ont su constituer une architecture que les Romains ont, ensuite, assouplie et variée suivant les besoins multiples, complexes, que comportait leur civilisation raffinée et l'extension de leur empire.

En dehors des objets mobiliers recueillis dans les tombeaux étrusques de Pérouse, Cortone, Voltera, Corneto (ancienne *Tarquinia*), Vulci, Cervetri (*Cœré*), etc., etc., et outre la disposition de ces tombeaux, — souterrains pour la plupart, — certaines formes affectées à l'ornementation ou à l'élégissement des plafonds, des murailles ou des points d'appui, certains refouillements ou reliefs, ainsi que les restes de peintures décoratives et symboliques encore visibles sur quelques parties des parois intérieures de ces tombeaux, ces vestiges funéraires peuvent, par déduction, donner une idée hypothétique de ce que pouvaient être les formes de l'architecture civile et domestique chez les Étrusques.

On semble là, en effet, avoir voulu *envelopper* la mort à l'aide du luxe relatif et des formes *habitables* de la vie intime ou publique.

Des tombeaux formant édicule extérieur, comme ceux de Castel d'Asso (Voy. *Architecture funéraire*, pages 334 et 336, fig. 4), il ne reste guère de fragments d'architecture que les chambranles à grande crossette qui encadraient des portes simulées, dont la largeur était diminuée par le haut; puis des parties de corniche courant sous l'amorce de pyramides qui devaient couronner l'édicule. C'est plutôt aux grottes funéraires souterraines, telles que celles de la *Volta piana* à Cervetri (*Arch. funér.*, pages 334 et 336, figures 1, 2, 3) qu'il faut demander quelques indices touchant l'art en question. Les plafonds plats ou légèrement brisés en deux versants, et bordés de corniches d'un profil fort simple, quadrangulaire, les plafonds refouillés par compartiments (*lacunaria*) allongés dans le sens de la largeur de chaque salle : c'est bien là une imitation *simplifiée* et appropriée à l'excavation en pleine masse, d'un système de construction comportant des combles et des planchers formés de solives ou de chevrons équarris. Les sièges taillés dans la masse, comme aussi les lits funèbres, les figures de boucliers réservées, en relief, entre les chambranles à crossette des portes : voilà tout ce que nous apprennent, sur l'architecture de la vie étrusque, ces asiles de la mort.

A Corneto, dans le tombeau creusé sous un tumulus (*Arch. fun.*, p. 336, figures 5, 6, 7), rien de bien particulier en ce sens, si ce n'est (Fig. 10 et 11) la conformation du plafond à caissons en quatre versants ou pavillon de

comble, au centre desquels s'ouvre une lanterne ou regard, de section quadrangulaire. Ailleurs (Fig. 11), la frise peinte au pourtour d'une chambre sépulcrale, les figures de génies peintes sur les murs, avec la représentation de vases, et le tout se détachant sur un fond de draperie ou tenture simulée avec des bordures de pampre qui en ornent le bas. D'autre part, voici une grande salle funéraire, creusée en plein tuf et dont nous donnons (fig. 12, 13 et 14) un croquis d'après d'Agincourt (*Hist. de l'Arch.*); on la nomme vulgairement « la tomba di cardinale »; le plafond refouillé de compartiments évidés en caissons, est supporté par quatre piliers de section carrée taillés, comme le reste, dans la masse. On y voit aussi : une rangée de denticules tracés, en perspective, sur fond blanc et figurant une corniche sous plafond au pourtour des murailles; une frise peinte sur enduits de mortier et représentant (Fig. 14) des sujets tirés de la doctrine religieuse des Étrusques sur l'état de l'âme après la mort (Winkelmann, *Hist. de l'Art ant.*), des scènes où les *génies noirs* et les *génies blancs* semblent remplir des rôles opposés, au préjudice ou à l'avantage des âmes livrées à ces influences contraires. N'est-ce point là des documents précieux pour l'archéologie étrusque?

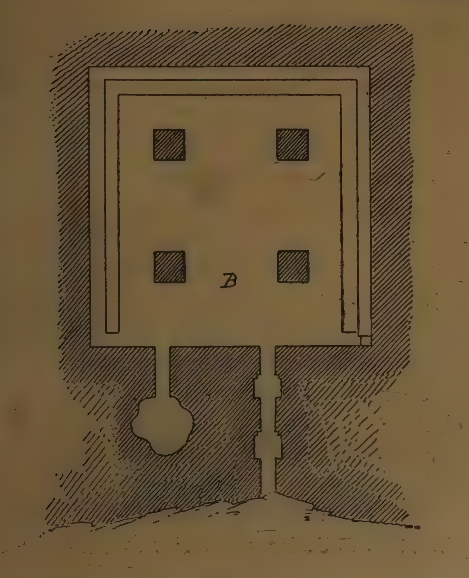


Fig. 10. — Grotte de Corneto (plafond à 4 pentes et lanternes).



Fig. 11. — Détails d'une chambre funéraire (génies à serpents, porte à crossette et massacre).

Mais un exemple curieux de cette architecture funéraire, et dont l'importance archéo-



logique ne peut échapper à quiconque tenterait une recherche des origines de l'*arc porté sur colonnes*. Cet exemple se trouve en l'une des voies souterraines de la nécropole de Corneto, sorte de rue voûtée en arc de cercle (Fig. 15 et 16) et sur laquelle s'ouvrent, à droite et à gauche, des chambres sépulcrales. Soit comme support de la voûte, soit comme division de la voie en plusieurs tronçons, soit, enfin, et probablement comme arc d'honneur funèbre, trois arcades retombant directement sur les chapiteaux en corbeille de deux pilastres et de deux colonnes isolées, forment trois portes, dont une grande et deux plus petites.

Voilà, selon toute vraisemblance, un prototype de cette révolution ou licence architectonique dont on ne place d'ordinaire le point de départ qu'au temps de Dioclétien (palais de Spalatro).

Peut-être, en résumant les déductions à tirer de ce qui précède, est-il permis de conclure en faveur de l'opinion qui attribue, dans l'architecture et l'art décoratif des Étrusques, la place la plus large aux influences de l'art grec primitif, avec un mélange d'emprunts ou de traditions, d'origine orientale, reconnaissables dans les détails,

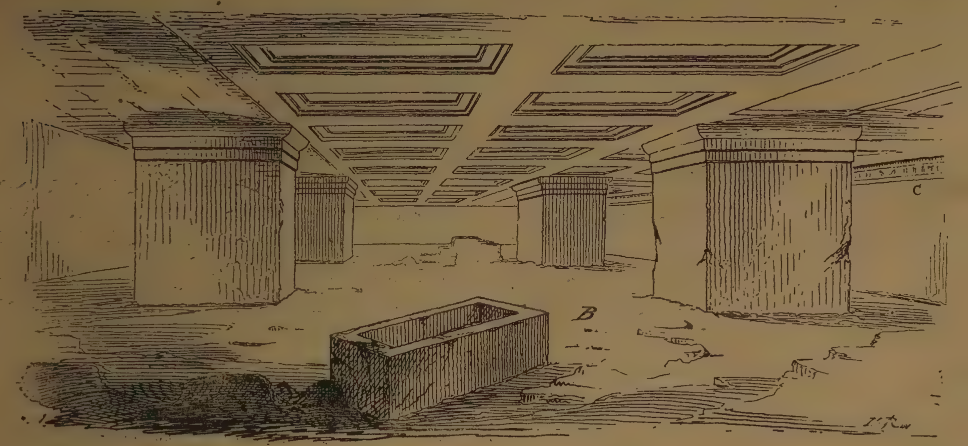


Fig. 12 et 13. — Tombeau étrusque à Corneto (Tarquinies), dit *la Tomba* ou *la grotta di Cardinale*.



Fig. 14. — Frise peinte (génies noirs et blancs) de la *grotta di Cardinale*.

le tout accommodé au tempérament naturel

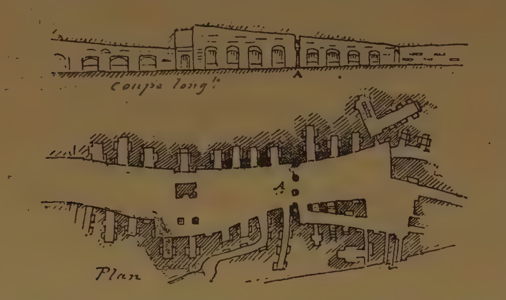


Fig. 15. — Nécropole de Corneto plan et coupe.

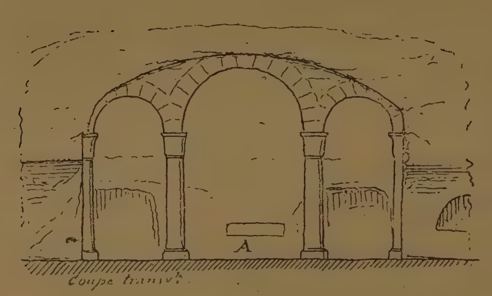


Fig. 16. — Nécropole de Corneto (Détail).

et aux croyances religieuses du peuple étrusque.

E. Rivoalen.

ETTENHOFER (J.-G.). — Architecte de la ville de Bruck. Selon le projet de Viscardi, il exécuta la magnifique *église conventuelle* de *Fürstenfeld*, près de Munich, de 1673 à 1714, laquelle se distingue par une grandiose disposition de l'intérieur, tandis que la façade est trop chargée de colonnades.

H. S.

ÉVORA (Ferdinand d'), architecte portugais du xve siècle. Neveu et probablement élève de Martin Vasquez, maître des travaux du couvent de Bathala. Ferdinand d'Évora, semble avoir succédé à son oncle lors de la mort de ce dernier, arrivée vers 1448, et avoir dirigé les travaux de cet important édifice jusqu'en 1473, c'est-à-dire pendant vingt-cinq années. En 1450, le roi Alphonse V fit donation à Ferdinand d'Évora, pour lui et ses successeurs, de plusieurs maisons qui se trouvaient près de Bathala, afin de reconnaître les services qu'avait rendus cet architecte dans la continuation des travaux du couvent et probablement aussi, suivant les habitudes de l'époque, pour consacrer l'une de ces maisons au logement de l'architecte et affecter les revenus des autres à ses honoraires (*Archives royales d'Alphonse V*. livre XVIII).

Charles Lucas.

EXPERTISE. — Lorsqu'il y aura lieu à un rapport d'experts, il sera ordonné par un jugement, lequel énoncera clairement les objets de l'expertise (Art. 302 Code de proc. civ.).

L'expertise ne pourra se faire que par trois experts, à moins que les parties ne consentent qu'il soit procédé par un seul (Art. 303 Code de proc. civ.).

Si, lors du jugement qui ordonne l'expertise, les parties se sont accordées pour nommer les experts, le même jugement leur donnera acte de la nomination (Art. 304 Code de proc. civ.).

Si les experts ne sont pas convenus par les parties, le jugement ordonnera qu'elles seront tenues d'en nommer dans les trois jours de la signification ; sinon, qu'il sera procédé à l'opération par les experts qui seront nommés d'office par le même jugement.

Ce même jugement nommera le juge-commissaire, qui recevra le serment des experts convenus ou nommés d'office ; pourra néanmoins le tribunal ordonner que les experts prêteront leur serment devant le juge de paix du canton où ils procéderont (Art. 305 Code de proc. civ.).

Dans le délai ci-dessus, les parties qui se seront accordées pour la nomination des experts en feront leur déclaration au greffe (Art. 306 Code de proc. civ.).

Après l'expiration du délai ci-dessus, la partie la plus diligente prendra l'ordonnance du juge et fera sommation aux experts nommés par les parties ou d'office, pour faire leur serment, sans qu'il soit nécessaire que les parties y soient présentes (Art. 307 Code de proc. civ.).

Les récusations ne pourront être proposées

que contre les experts nommés d'office, à moins que les causes n'en soient survenues depuis la nomination et avant le serment (Art. 308 Code de proc. civ.).

La partie qui aura des moyens de récusation à proposer sera tenue de le faire dans les trois jours de la nomination, par un simple acte signé d'elle ou de son mandataire spécial, contenant les causes de récusation et les preuves, si elle en a, ou l'offre de les vérifier par témoins; le délai ci-dessus expiré, la récusation ne pourra être proposée et l'expert prêtera serment au jour indiqué par la sommation (Art. 309 Code de proc. civ.).

Les experts pourront être récusés par les motifs pour lesquels les témoins peuvent être reprochés (Art. 310 Code de proc. civ.).

La récusation contestée sera jugée sommairement à l'audience, sur un simple acte et sur les conclusions du ministère public; les juges pourront ordonner la preuve par témoins, laquelle sera faite dans la forme ci-après prescrite pour les enquêtes sommaires (Art. 311 Code de proc. civ.)

Le jugement sur la récusation sera exécutoire, nonobstant l'appel (Art. 312 Code de proc. civ.).

Si la récusation est admise, il sera d'office, par le même jugement, nommé un nouvel expert ou de nouveaux experts à la place de celui ou de ceux récusés (Art. 313, Code de proc. civ.).

Si la récusation est rejetée, la partie qui l'aura faite sera condamnée en tels dommages et intérêts qu'il appartiendra, même envers l'expert, s'il le requiert; mais, dans ce dernier cas, il ne pourra demeurer expert (Art. 314 Code de proc. civ.).

Le procès-verbal de prestation de serment contiendra indication par les experts du lieu et des jour et heure de leur opération.

En cas de présence des parties ou de leurs avoués, cette indication vaudra sommation.

En cas d'absence, il sera fait sommation aux parties, par acte d'avoué, de se trouver aux jour et heure que les experts auront indiqués (Art. 315 Code de proc. civ.).

Si quelque expert n'accepte pas la nomination ou ne se présente point, soit pour le serment, soit pour l'expertise, aux jour et heure indiqués, les parties s'accorderont sur-le-champ pour en nommer un autre à sa place; sinon, la nomination pourra être faite d'office par le tribunal.

L'expert qui, après avoir prêté serment, ne remplira pas sa mission, pourra être condamné par le tribunal qui l'avait commis à tous les frais frustatoires, et même aux dommages-intérêts, s'il y échet (Art. 316, Code de proc. civ.).

Le jugement qui aura ordonné le rapport et les pièces nécessaires seront remis aux experts; les parties pourront faire tels dires et réquisitions qu'elles jugeront convenable; il en sera fait mention dans le rapport; il sera rédigé sur le lieu contentieux, ou dans le lieu et aux jour et heure qui seront indiqués par les experts.

La rédaction sera écrite par un des experts et signée par tous; s'ils ne savent pas tous écrire, elle sera écrite et signée par le greffier de la justice de paix du lieu où ils auront procédé (Art. 317 Code de proc. civ.).

Les experts dresseront un seul rapport; ils ne formeront qu'un seul avis à la pluralité des voix.

Ils indiqueront néanmoins, en cas d'avis différents, les motifs des divers avis, sans faire connaître quel a été l'avis personnel de chacun d'eux (Art. 318 Code de proc. civ.).

Expertise en matière administrative. — En matière administrative, on distingue deux sortes d'expertises: l'expertise ordinaire ou facultative, légale ou obligatoire. L'expertise facultative est une instruction avant faire droit sur des faits non élucidés, et dont la connaissance est nécessaire au juge; cette expertise peut être ordonnée d'office ou d'accord avec les parties.

L'expertise légale ou obligatoire est édictée, pour certains cas déterminés, par une législation exceptionnelle. La loi l'impose, le juge doit l'ordonner dans toutes les contestations où elle est prescrite.

Dans l'expertise facultative, les règles légales et substantielles, en matière d'expertise civile, doivent être observées (Arr.

11 mars 1881, S., 1882; 3, 53 24 juin 1881, S., 1883, 3, 11).

Dans l'expertise légale ou obligatoire, il faut suivre la loi spéciale qui la régit; l'expertise légale ou obligatoire est prescrite par la loi du 16 septembre 1807, relative au dessèchement des marais, par la loi du 21 mai 1836, sur les chemins vicinaux, par le règlement général des chemins vicinaux du ministre de l'Intérieur du 21 juillet 1854, par le décret du 8 juin 1868 (occupations temporaires pour travaux publics); par le décret du 28 septembre 1871.

H. Ravon.

EXPOSITIONS. — En moins d'un demi-siècle, les manifestations périodiques, industrielles et artistiques, les congrès internationaux qu'on nomme *Expositions universelles*, ces solennités de la civilisation moderne ont pris un tel développement qu'il a fallu créer, de toutes pièces, un genre « colossal » d'architecture en rapport avec l'affluence, de plus en plus énorme, des exposants et des visiteurs.

Comparons, en effet, le très timide essai d'exposition nationale, tenté en France, l'an VI de la République (août 1798), au débordement inouï de curiosités et de curieux qui, en 1889, couvrait les bords de la Seine, de l'École militaire au Trocadéro, et de Grenelle au palais du Corps législatif : Il nous faut reconnaître l'influence forcément considérable qu'a dû exercer, sur les tendances de l'architecture « publique » moderne, ce développement d'un besoin, jadis incertain, aujourd'hui impérieux.

A la fin du siècle dernier, quelques baraques dressées en un coin du Champ-de-Mars, « 60 arcades en bois », sorte de portique forain, disposé en rectangle autour d'un « Temple de l'Industrie » — selon le goût de l'époque — ces baraques suffisaient, paraît-il, à l'étalage des « produits des arts et des manufactures ». 110 exposants avaient répondu à l'appel du ministre de l'Intérieur d'alors, François de Neufchâteau, et représentaient seize départements français.

C'est toute une ville cosmopolite et des édifices gigantesques qu'il a fallu élever, dernièrement, pour abriter les envois des 50 ou 60,000 exposants de diverses nationalités.

L'exposition nationale de 1798 ne dura guère plus d'une dizaine de jours. Six mois d'une féerie inoubliable ont paru bien trop courts aux visiteurs émerveillés, insatiables, de l'exposition universelle de 1889.

En 1798, on dépensa 60,000 francs. La dépense prévue pour 1889 serait de 43 millions.

Voici, pourtant, un point de rapprochement entre ces deux extrêmes : Les « arcades de bois » de l'an VI furent, le soir, ainsi que l'était toute bonne foire d'alors, éclairées par des lampes. Et cet élément de succès fut, en 1889, étendu, comme on sait, jusqu'aux effets d'eau, « grandes eaux lumineuses », attraction nocturne.

En 1801 et 1802 (ministère de Chaptal), l'idée première était reprise et 104 arcades ou portiques à la romaine, construits en bois, étaient installés dans la cour du Louvre. En 1806, M. de Champagny choisissait l'esplanade des Invalides pour y organiser une quatrième exposition industrielle, abritée sous 124 portiques — toujours en bois — et une annexe pour les ponts et chaussées.

Les grandes opérations militaires de l'Empire détournèrent les esprits de ces pacifiques manifestations. En 1819 et 1823, les expositions industrielles furent reprises. Puis, en 1827, s'ouvrit au Louvre une exposition à laquelle furent aussi conviés les artistes. L'industrie étalait ses produits sous les baraques dressées dans la cour du palais; et ceux des beaux-arts s'offraient aux amateurs dans les salles du premier étage.

La place de la Concorde devint, en 1834, le théâtre d'une exhibition pour laquelle on fit quelque dépense : Sur chacun des quatre terre-pleins de la place, compris entre les fossés et les bornes en pierre qui en formaient la clôture, on construisit un abri rectangulaire en charpente, élevé sur soubassement en maçonnerie, à 1 mètre du sol. A l'intérieur, chaque galerie était éclairée des deux côtés et décorée par des colonnes for-

mant travée de 8 en 8 mètres. Des pentes douces ou rampes donnaient accès auxdites galeries.

En 1839, c'est au « carré Marigny » des Champs-Élysées que s'élevaient de nouvelles et plus somptueuses baraques; « un dallage en mosaïque d'asphalte y conduisait. » Et c'est encore là qu'eut lieu l'exposition de 1844 et celle de 1849. La dépense, qui, en 1844, était déjà de 600,000 francs — un vaste rectangle formé de quatre galeries occupant ensemble 16,000 mètres carrés — montait à près de 900,000 francs en 1849.

Des 110 exposants de 1798 aux 4,615 de 1849, la progression est à peu près régulière pour chacune des huit expositions comprises entre ces deux dates.

Après 1849, un industriel français, Sallandrouze, profitant d'une idée d'exposition internationale —idée éclose en France, mais que la crainte d'agiter le pays fit rejeter — M. Sallandrouze essaya de transporter cette idée à Londres, en faisant appel à ses compatriotes et en exposant lui-même ses beaux tapis et les produits des manufactures nationales à lui confiées par le ministère du Commerce. Aussitôt les Anglais, le prince Albert en tête, abondèrent en ce sens; et la première exposition « universelle » fut décidée. C'est alors qu'on vit, à Londres, s'élever comme par enchantement le « palais de Cristal », dont un dessinateur de jardins, Paxton, fut l'architecte improvisé et l'ingénieur.

Un architecte français, Horeau (Hector), avait pourtant déjà obtenu les suffrages de la commission royale, lors du concours ouvert, par le gouvernement anglais, aux architectes de tous pays, pour la construction du palais de la première exposition universelle. Environ 140 projets, dont 20 émanant d'architectes français, furent envoyés à Londres en cette occasion. Le succès de l'architecte français était donc suffisamment éclatant.

Mais le projet de Horeau comportait un édifice en maçonnerie de briques, surmonté d'un dôme de 60 mètres de hauteur — Horeau était un « précurseur ». Et l'idée qu'on se pouvait faire de l'aspect peu monumental à produire par ce genre d'architecture au milieu des beaux arbres de Hyde-Park, cette idée n'excita en Angleterre que répugnance dans l'opinion publique.

C'est alors, en juin 1850, que Paxton, le jardinier en chef, régisseur-ingénieur des propriétés du duc de Devonshire, le constructeur de plusieurs grandes et magnifiques serres en fer et verre, eut l'idée de proposer un projet à la commission royale — appuyé qu'il fut par l'un de ses membres, M. Stephenson, célèbre ingénieur, et par le prince Albert lui-même, qui patronna son idée. La presse agit sur l'opinion publique; et bientôt Paxton eut pour lui «la Cour et la Ville». Le projet de Horeau fut définitivement abandonné.

Si à Paris, en 1889, les palais et les pavillons de MM. Dutert, Bouvard, Formigé Sauvestre et autres architectes de l'exposition constituèrent le plus beau et le plus nouveau spécimen de l'industrie française: de même, à Londres, le palais de Cristal, exécuté dans le court espace de cinq mois, sous la direction énergique et vraiment géniale de Paxton, cet édifice était l'un des plus beaux objets d'industrie exposés par l'Angleterre, en 1851, aux yeux des nations accourues à son appel.

Le plan, très simple, de cet édifice forme un parallélogramme dont les grands côtés ont 560 mètres de longueur. Une annexe de 285 mètres sur 15 contenait les machines. Placé au sud de Hyde-Park, entre Kensington-Drive et Rotten-Row, le gigantesque jardin d'hiver de Paxton couvrait 8 hectares, dont 7 pour l'exposition et 1 pour la circulation. En élévation (Fig. 1), une grande nef de 33 mètres de hauteur, accompagnée de doubles bas-côtés et traversée par un transept de même hauteur, mais couvert en berceau ; le tout, construit en fer et fonte, fermé de pans vitrés, donne bien, à l'extérieur, l'idée d'un immense hall à marchandises ou à voyageurs. Le transept semble avoir été surmonté de sa voûte vitrée en berceau, véritable serre cylindrique, pour y conserver

quelques-uns des grands et beaux arbres de Hyde-Park (Fig. 2). La contenance de ce vaisseau est évaluée à près d'un million de mètres cubes.

Le prix payé pour l'achat définitif du palais aux constructeurs a été de 3,750,000 francs.

Les constructeurs, assez hardis pour soumissionner, à cette époque, l'entreprise d'un projet aussi original, aussi extraordinaire par la forme que par le système de structure proposé, ces entrepreneurs furent MM. Fox et Henderson.

Parmi les nations ayant répondu, en 1851, à l'appel de l'Angleterre, on citait : l'Arabie et la Perse; la Chine, le Brésil et le Mexique; la Turquie, la Grèce, l'Égypte, l'Italie, l'Espagne et le Portugal; la Suisse, la Belgique, la Hollande, l'Autriche, l'Allemagne du Nord, le Danemark, la Suède et la Norvège; la Russie, les États-Unis, etc.



Fig. 1. — Vue générale du palais de Cristal.

L'Angleterre occupait la moitié, environ, des surfaces disponibles, tant au rez-de-chaussée qu'aux étages des galeries.

Parmi les curiosités les plus remarquables de l'industrie anglaise figurait, à la rencontre de la grande nef et du transept, la fontaine de cristal de 8 mètres de hauteur (Fig. 2) fabriquée par M. Osler, de Birmingham. Le poids des cristaux composant cette pièce était de 4 tonnes.

En 1855, la France voulut, à son tour, avoir son exposition universelle. Aux Champs-Élysées s'éleva l'édifice, cette fois permanent et qui parut alors colossal, qu'on nomme palais de l'Industrie. De l'autre côté de l'avenue, et à l'ombre des grands arbres (Fig. 3), se groupaient les produits horticoles ; et, sur le cours la Reine, s'allongeait une galerie annexe pour l'exposition des machines. Entre cette annexe et le palais, une vaste rotonde s'arrondissait encore dans l'emplacement occupé aujourd'hui par le pavillon de la Ville de Paris. Les beaux-arts étaient installés en un palais provisoire dont l'entrée, en « demi-lune » (Fig. 4, 5), s'ouvrait sur l'avenue Montaigne, non loin du pont de l'Alma.

Aux extrémités de la longue galerie des machines, qui commençait à la place de la Concorde et finissait au pont de l'Alma, s'ouvraient, en des pavillons rectangulaires,

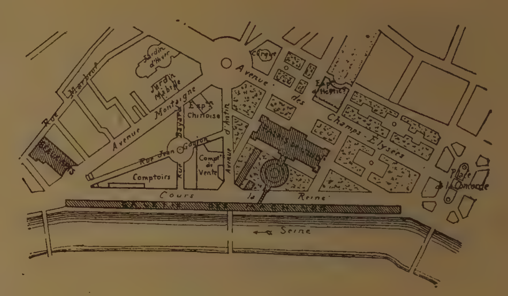


Fig. 3. — Plan d'ensemble de l'exposition de 1855 à Paris.

de grands arcs d'honneur dont l'architecture rappelait celle de l'entrée principale du palais de l'Industrie.

Par la porte méridionale de ce palais, un passage couvert donnait accès à la rotonde susdite, et celle-ci était reliée à la galerie du bord de l'eau par un pont jeté sur la partie restée libre du Cours-la-Reine.

Le parti mixte adopté pour la structure



Fig. 2. — VUE INTÉRIEURE DU PALAIS DE CRISTAL. p. 452.

du palais (dont l'architecte Cendrier avait donné les plans, et dont son confrère Viel

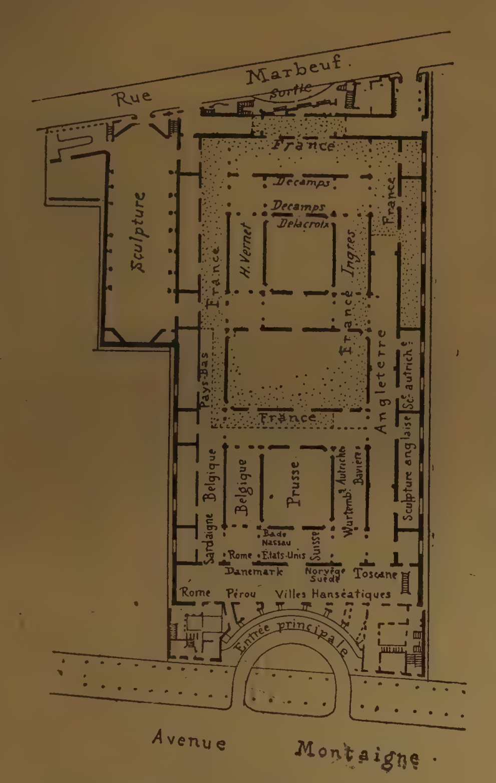


Fig. 4. — Plan du palais des Beaux-Arts à l'exposition de 1855.

conduisit les travaux de 1853 à 1855), cet ensemble, composé de maçonnerie pour les



Fig. 5. — Entrée du palais des Beaux-Arts, à l'exposition de 1855.

murs extérieurs — rendus ainsi durables — de charpente métallique pour l'intérieur et les combles en berceau vitrés; le plan même (Fig. 6, 7) (grande nef centrale et bas-côtés au pourtour) de cet édifice, élevé peu après la construction du palais de Cristal; en un mot, ces emprunts intelligents, ces modifications judicieuses dont l'idée de Paxton semble avoir été l'objet prouvent, une fois

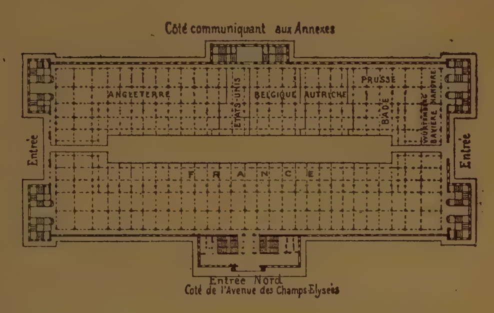


Fig. 6. — Plan de l'exposition de 1855, à Paris.

de plus, que l'observation de ce qui se passe chez les voisins est toujours profitable, sinon à l'art, du moins à l'industrie d'une nation.

Au surplus, le plan de Cendrier — de l'architecte qui, de 1836 à 1840, bâtissait la gare de Paris-Lyon et pour la même compagnie un certain nombre d'autres édifices du même genre, — ce plan, ainsi que ses élévations, ses dégagements faciles et sa structure solide, comportait des qualités utilitaires spéciales, dénotant une longue et solide expérience technique.

Du palais cristallin de l'ingénieur anglais, l'architecte français n'a pris que les immenses berceaux vitrés pour couvrir sa halle centrale et ses bas-côtés, et son système de charpente en fer et en fonte; enveloppant, au surplus, le tout de murs solides, aux grandes lignes horizontales, aux baies en plein cintre tranquillement alignées comme celles d'une gare de voyageurs de chemin de fer.

Et en ce temps-là, pas plus qu'aujourd'hui, on ne se préoccupait suffisamment des moyens propres à tempérer et à renouveler l'atmosphère de ces grands bazars de l'industrie et de la curiosité : on étouffe en été; on y gèle en hiver.

En 1862, le palais de Cristal ayant été démonté, transporté et remonté à Sydenham

(à 8 milles de Londres), où il est devenu musée d'art et d'histoire naturelle, un nouveau bâtiment fut construit en maçonnerie de briques et couvert d'un comble en bois

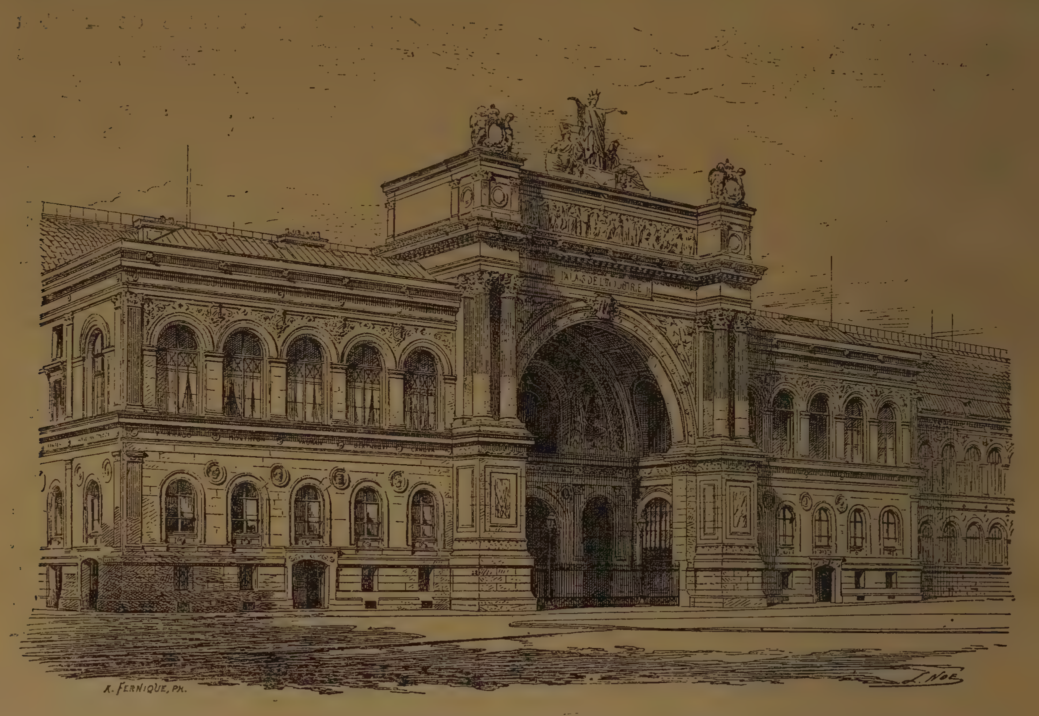


Fig. 7. — Façade de l'exposition de 1855.



Fig. 8. — Façade principale de l'exposition de 1862, à Londres.

(Fig. 8). « On fait, dit, à cette époque, un écrivain français, un kilomètre autour d'une grande muraille en maçonnerie qui ressemble à celle d'un pénitentier, et dans aquelle on trouve à peine des ouvertures. Les deux dômes en verre ont l'air de deux immenses couvercles en toile métallique, posés sur des plats pour empêcher les mouches d'y entrer... » De cette critique, un peu superficielle, il ne convient guère de retenir autre

chose que ce qui peut s'appliquer à un défaut de gaieté dans l'aspect extérieur de



Fig. 9. — Façade latérale de l'exposition de 1862.

l'édifice en question, défaut attribuable à l'emploi du briquetage apparent.

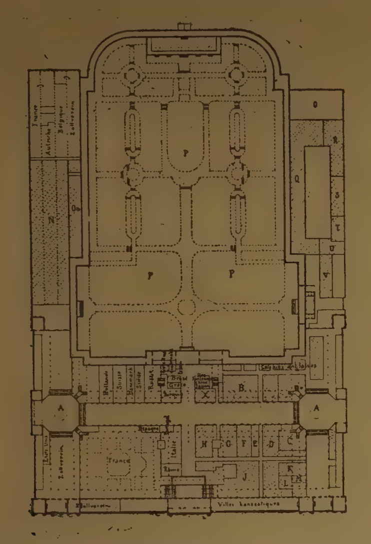


Fig. 10. — Plan de l'exposition de 1862, à Londres.

A A.— Dômes de l'Est et de l'Ouest. — B. Ameublement. — C. Génie civil. — D. Génie militaire. — E. Architecture navale. — F. Verrerie. — G. Poterie. — H. Métaux précieux. — J. Fer, acier. — K. Produits de Sheffield. — L. Cuirs, sellerie. — M. Peaux, fourrures. — N. Machines anglaises. — O. Salles de rafraîchissements. — P. Horticulture. — Q. Instruments agricoles. — R. Machines. — S. Substances animales et végétales. — T. Aliments. — U. Substances chimiques. — V. Produits de mines. — X. Musique.

Quant à l'idée de l'ensemble, quant à la distribution du plan, les croquis que nous en donnons ici (Fig. 8, 9 et 10) peuvent aider le lecteur à démêler, dans cette disposition large et bien entendue des diverses parties, dans l'accentuation fournie aux masses par les avant-corps les combles et la décoration architectonique des pavillons, dans l'opulence un peu naïve des dômes, quelque chose comme le prototype de ce qu'a été, tout près de nous, le palais du Champ de Mars en 1889.

Remarquons, en même temps, l'influence visible de l'architecture adoptée pour le palais de l'Industrie des Champs-Élysées sur celle du palais de Sydenham. Et, en tenant compte des faiblesses d'étude et des colorations tristes qui déparent ce dernier nous pourrions apprécier d'une façon assez exacte le mérite de ces œuvres spéciales et le degré de lointaine parenté qui en fait comme les diverses phases d'un travail international de transformation.

L'exposition universelle de 1862 se divisait en quatre grandes sections : 1° les minéraux, les végétaux, les matières animales; les produits des mines et des usines métallurgiques; les produits chimiques et les denrées alimentaires; 2° les machines; 3° les meubles et objets d'ornementation; 4° les beaux-arts. Les exposants arrivaient au nombre de 28,650, et la dépense se montait à 11 millions.

C'est au capitaine Fowke, ingénieur, qu'on doit les plans du palais de Sydenham, construit par les entrepreneurs Kelk et Lucas.

Une idée vraiment originale et d'une application très pratique à l'objectif de ces recherches toujours renouvelées, c'est celle d'où est sorti le plan de l'exposition du Champ-de-Mars à Paris, en 1867. Ce n'était pas un édifice monumental, décoratif, à destination permanente; mais c'était bien l'abri métallique, méthodiquement tracé, d'une immense foire internationale.

Cette série, ce « jeu » ingénieux de galeries annulaires (Fig. 11), concentriques, divisées par sections rayonnant autour d'un jardin central; cette forme d'hippodrome, accommodée à un classement par zones d'un périmètre plus ou moins considérable, suivant l'importance volumineuse des produits de telle ou telle industrie; cette attribution, facile à opérer, pour l'exposition de telle ou telle nation «participante», de telle

ou telle tranche de ce « gâteau » universel — tranches ou secteurs plus ou moins importants en surface, mais d'égale qualité au point de vue topographique de l'exhibition : n'était-ce point là une idée lumineuse?

Le grand axe de ce pseudo-ovale était de 490 mètres et son petit axe de 380 mètres. Vu de l'extérieur, le pourtour sans ressauts, sans silhouette de cette enceinte circulaire n'offrait rien de bien récréatif à l'œil, même pour le spectateur qui, placé en haut du Trocadéro, pouvait en distinguer les combles.

Mais à l'intérieur — et en outre de la facilité offerte aux visiteurs pour la recherche d'un produit de telle classe d'industrie ou de telle nation — l'effet perspectif des galeries circulaires l'emportait de beaucoup, sous le rapport du pittoresque, de l'amusement optique, sur l'effet des galeries en ligne droite.

On pouvait néanmoins reprocher à cette trop complète uniformité de galeries et de voies de circulation l'absence d'aucun point de repère pouvant aider à l'orientation *instinctive* du promeneur. On ne savait jamais, sans s'informer, en quel point du Champ-de-Mars on se trouvait, relativement à la Seine ou à l'École militaire : c'était, sous ce rapport, un tant soit peu « labyrinthe ».

A l'exception de la galerie des Beaux-Arts

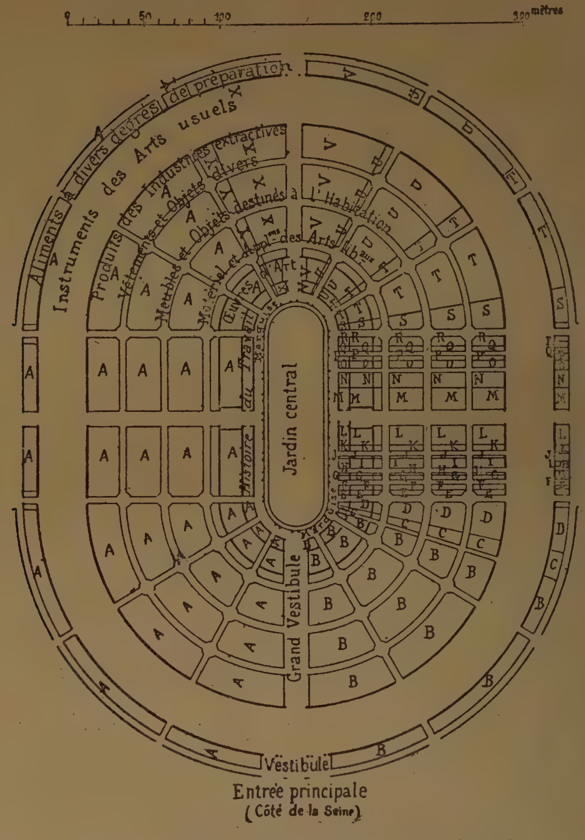


Fig. 11. — Plan de l'exposition de 1867, à Paris.

A. France. — B. Angleterre. — C. Amérique du Sud. — D. Amérique du Nord. — E. Afrique et Océanie. — F. Perse. — G. Chine et Japon. — H. Egypte. — I. Turquie. — J. Principautés danubiennes. — K. Etats romains. — L. Italie. — M. Russie. — N. Suède et Norvège. — O. Danemark. — P. Grèce. — Q. Portugal. — R. Espagne. — S. Suisse. — T. Autriche. — U. Confédération germanique. — V. Prusse. — X. Belgique. — Y. Pays-Bas.

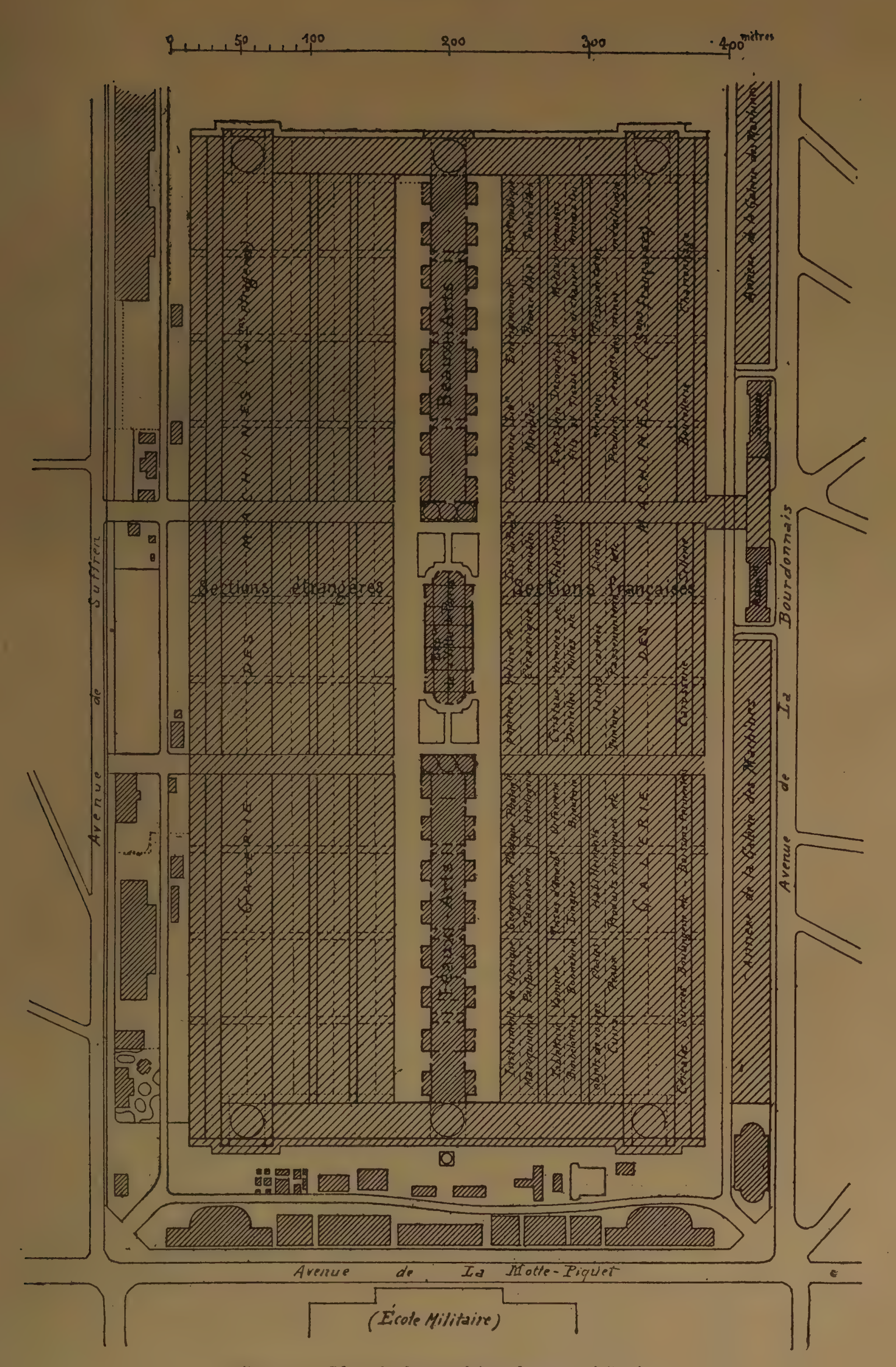


Fig. 12. — Plan de l'exposition de 1878, à Paris.

dont les murs étaient de maçonnerie, tout le reste des constructions de 1867 était établi en fer et tôle. La surface occupée était, au total, de 155,000 mètres, dont 9,300 mètres employés en promenades couvertes, 5,700 mètres en jardin intérieur et 140,000 mètres en galeries d'exposition. Seize passages de largeurs diverses, — dont un grand vestibule d'honneur, — établissaient les communications entre l'extérieur et le jardin central. Des passages ménagés entre les galeries annulaires reliaient entre eux, les divers secteurs de nations.

L'espace réservé à ces passages de circulation était de 31,600 mètres, ce qui réduisait à 108,400 mètres la surface occupée par les exposants.

Un tableau, officiellement publié à cette époque, donnait, de la répartition des surfaces entre les diverses nations, un état que le type tout géométrique du plan en question rendait et rend encore particulièrement intéressant. Voici ce document :

	Mètres carrés.
France	64.056
Royaume-Uni	23.002
Prusse, Autriche, Confédération germanique, *chacun*	7.528
Belgique	7.249
Italie	3.888
États-Unis	3.346
Russie	2.916
Suisse	2 416
Suède et Norvège	2.091
Pays-Bas	1.998
Espagne	1.994
Turquie	1.296
Portugal	1.134
Brésil	972
Chine et Japon, Amérique méridionale, Afrique et Océanie, *chacun*	810
Danemark	650
Mexique et Amérique centrale, Perse et Asie centrale, Grèce, Roumanie, États romains, *chacun*	648

La dépense nette, ou diminuée du produit des entrées, se montait à 10 millions de francs. C'est un chiffre moyen de 67 francs par mètre de surface couverte.

L'exécution, sous la direction générale de M. Krantz, ingénieur en chef, de ce plan (dont on attribuait l'idée au prince Jérôme Napoléon) a duré tout au plus seize mois. Le nombre des exposants s'est élevé à 52,000.

De l'exposition de 1878, à Paris, nous est resté le palais du Trocadéro. Le plan du palais d'exposition élevé au Champ-de-Mars présentait (Fig. 12, 13), à défaut d'originalité,

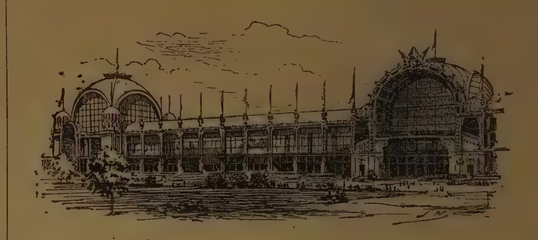


Fig. 13. — Façade de l'exposition de 1878, à Paris.

une grande simplicité de disposition, les avantages d'une très grande étendue kilométrique de galeries et d'une facile orientation.

L'ensemble rectangulaire des bâtiments, construits — à l'exception des pavillons

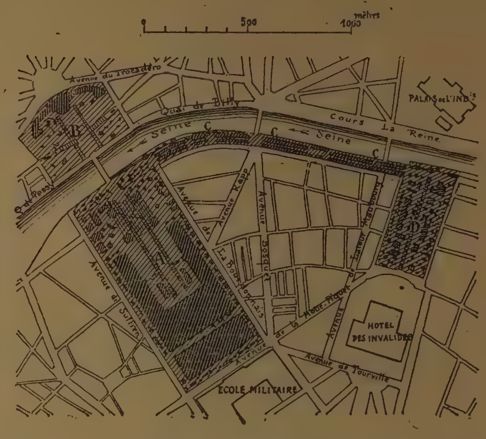


Fig. 14. — Plan d'ensemble de l'exposition de 1889.

affectés aux beaux-arts, — en fer pour l'ossature, en brique ou terre cuite pour le remplissage, comprenait : deux galeries extérieures de 12 m. × 650 m.; deux galeries des machines de 35 m. × 650 m.; six galeries intérieures de 25 m. × 650 m.; deux groupes de pavillons en maçonnerie (beaux-arts), de 39 m. × 250 m.; deux galeries de tête ou grands vestibules de 25 m. × 340 m.;

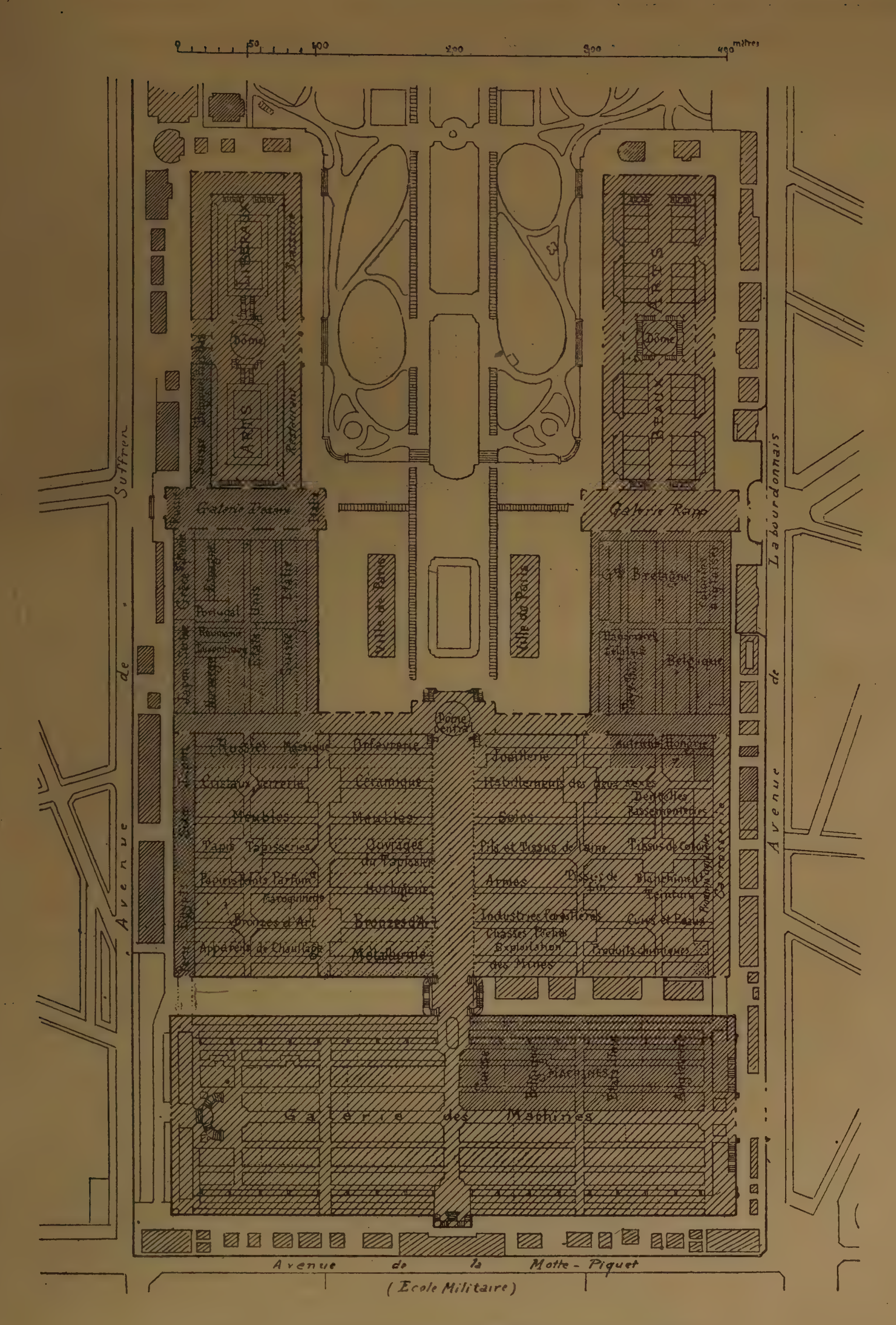


Fig. 15. — Plan des palais du Champ-de-Mars, en 1889.

le pavillon de la Ville de Paris (reconstruit près du Cours-la-Reine), 37 m. × 92 m.; et enfin les deux annexes de 24 m. × 320 m.

On se rappelle le succès qu'obtint la pittoresque rue « des Nations », bordée de constructions donnant, chacune, une idée fort exacte de l'architecture de chaque pays.

Quant au palais proprement dit, malgré l'originalité, la nouveauté de structure décorative (fers, tôles et terres cuites émaillées) caractérisant les deux galeries « de tête », la trop réelle monotonie inséparable de l'encaissement du plan n'était rachetée, à l'extérieur, par aucun mouvement de silhouette.

Un plan sans silhouette ne peut produire qu'une élévation encaissée. Et c'est là ce qu'ont su éviter les architectes de l'exposition dernière, celle de 1889.

Le grand rectangle en question, de 706 mètres sur 340 mètres, offrait une superficie couverte de 240,000 mètres carrés. L'enclos du Champ-de-Mars présentait une surface de 475,000 mètres.

Le nombre des exposants fut de 52,800, dont 25,870 Français.

Les lieux de récréation, de rafraîchissement et de plaisir étaient trop clairsemés, et l'accès en était étranglé par la masse des bâtiments d'exposition.

Citer les noms de MM. Hardy (pour le palais du Champ-de-Mars), Bouvard (pour le pavillon de la Ville de Paris), Davioud et Bourdais (pour le Trocadéro), Sédille (pour l'ornementation de certaines parties des pavillons des Beaux-Arts), Raulin, etc., etc., c'est mentionner quelques-uns des principaux architectes ayant collaboré à cette œuvre considérable de l'exposition de 1878.

Quant au prix de revient, il nous faut avouer être, comme tout le monde, trop insuffisamment renseigné sur le chiffre réel de la dépense *nette*, pour en parler d'une façon utile.

Enfin, l'exposition universelle de 1889 et ses merveilles d'improvisations architecturales ne sont pas assez éloignées de nous pour qu'il soit nécessaire d'en rappeler ici les dispositions principales.

Il nous suffira d'insister sur le lien de parenté éloigné dont nous avons dit un mot ci-dessus et qui nous paraît sensible entre l'ensemble des palais du Champ-de-Mars de 1889 (Fig. 15) et le palais de Sydenham élevé à Londres en 1862 (Fig. 10).

L'intention évidente d'un établissement permanent, durable, au moins pour certaines parties, paraît ranger l'un et l'autre de ces deux ensembles dans une catégorie presque monumentale, à laquelle appartient également le palais de l'Industrie, à Paris. Le corps principal, aux façades mouvementées, aux voûtes colossales en berceaux translucides, ou aux dômes colorés, avec des ailes qui l'accompagnent pour encadrer un grand jardin : cela se rapproche du *palais*; tandis que, le groupement géométrique, économique des galeries foraines de 1867 et de 1878 comportait surtout un caractère purement utilitaire, un genre de structure d'une durée toute relative.

Du concours ouvert pour la composition du plan d'exposition universelle dans lequel devait être utilisée la fameuse tour Eiffel est résulté un choix de projets dont les trois premiers classés furent ceux de MM. Dutert, Formigé, Eiffel et Sauvestre. C'est à ces trois compositions que M. Alphand emprunta, dit-on, les éléments d'une combinaison d'où sortit le plan définitif d'ensemble.

Celui-ci comprenait, comme emplacement, quatre parties : le Champ-de-Mars, le Trocadéro, les quais (agriculture, etc.) et l'esplanade des Invalides (colonies) (Fig. 14).

En revenant au point de départ des expositions d'industrie, à celle de 1798, pour la comparer, comme surface employée, comme importance et solidité des constructions, à celle de 1889, il est permis d'estimer comme étant arrivé au-dessus de toutes prévisions le développement, réalisé en moins d'un siècle, de ces puissants motifs d'invention et de combinaisons industrielles pour l'architecture moderne.

Entre les « arcades » de bois de l'an VI et les « palais » de 1889 apparaît la même dis-

tance qu'entre la diligence de ce temps-là et le « rapide » d'aujourd'hui.

E. Rivoalen.

EXPROPRIATION. — L'expropriation pour cause d'utilité publique s'opère par autorité de justice (Art. 1er de la loi du 3 mai 1841).

Les tribunaux ne peuvent prononcer l'expropriation qu'autant que l'utilité en a été constatée et déclarée dans les formes prescrites par la présente loi. Ces formes consistent : 1° dans la loi ou l'ordonnance qui autorise l'exécution des travaux, pour lesquels l'expropriation est requise ; 2° dans l'acte du préfet qui désigne les localités ou territoires sur lesquels les travaux doivent avoir lieu, lorsque cette désignation ne résulte pas de la loi ou de l'ordonnance ; 3° dans l'arrêté ultérieur, par lequel le préfet détermine les propriétés particulières auxquelles l'expropriation est applicable. Cette application ne peut être faite à aucune propriété particulière qu'après que les parties intéressées ont été mises en état d'y fournir leur contredit, selon les règles exprimées au titre II (Art. 2).

Tous grands travaux publics, routes nationales, canaux, chemins de fer, canalisation des rivières, bassins et docks, entrepris par l'État, les départements, les communes ou par compagnies particulières, avec ou sans péage, avec ou sans subside du Trésor, avec ou sans aliénation du domaine public, ne pourront être exécutés qu'en vertu d'une loi, qui ne sera rendue qu'après une enquête administrative. Une ordonnance royale suffira pour autoriser l'exécution des routes départementales, celles des canaux et chemins de fer d'embranchement de moins de 20,000 mètres de longueur, des ponts et de tous autres travaux de moindre importance. Cette ordonnance devra également être précédée d'une enquête. Ces enquêtes auront lieu dans les formes déterminées par un règlement d'administration publique.

La loi et l'ordonnance indiquées dans l'article 3 de la loi du 3 mai 1841 ont été remplacées par un décret, aux termes du sénatus-consulte du 25 décembre 1852 (Art. 3).

DES MESURES D'ADMINISTRATION RELATIVES A L'EXPROPRIATION

Les ingénieurs ou autres gens de l'art. chargés de l'exécution des travaux, lèvent, pour la partie qui s'étend sur chaque commune, le plan parcellaire des terrains ou des édifices, dont la cession leur paraît nécessaire (Art. 4).

Le plan desdites propriétés particulières indicatif des noms de chaque propriétaire, tels qu'ils sont inscrits sur la matrice des rôles, reste déposé, pendant huit jours, à la mairie de la commune où les propriétés sont situées, afin que chacun puisse en prendre connaissance (Art. 5).

Le délai fixé à l'article précédent ne court qu'à dater de l'avertissement qui est donné collectivement aux parties intéressées de prendre communication du plan déposé à la mairie. Cet avertissement est publié à son de trompe ou de caisse dans la commune, et affiché tant à la principale porte de l'église du lieu qu'à celle de la maison commune. Il est, en outre, inséré dans l'un des journaux publiés dans l'arrondissement, ou, s'il n'en existe aucun, dans l'un des journaux du département (Art. 6).

Le maire certifie ces publications et affiches ; il mentionne sur un procès-verbal, qu'il ouvre à cet effet, et que les parties qui comparaissent sont requises de signer, les déclarations et réclamations qui lui ont été faites verbalement et y annexe celles qui lui sont transmises par écrit (Art. 7).

A l'expiration du délai de huitaine prescrit par l'article 5, une commission se réunit au chef-lieu de la sous-préfecture. Cette commission, présidée par le sous-préfet de l'arrondissement, sera composée de quatre membres du conseil général du département ou du conseil de l'arrondissement, désignés par le préfet, du maire de la commune où les propriétés sont situées et de l'un des ingénieurs chargés de l'exécution des travaux. La commission ne peut délibérer valablement qu'autant que cinq de ses membres au moins sont présents. Dans le cas où le nombre des

membres présents serait de six et où il y aurait partage d'opinions, la voix du président serait prépondérante. Les propriétaires qu'il s'agit d'exproprier ne peuvent être appelés à faire partie de la commission (Art. 8).

La commission reçoit pendant huit jours les observations des propriétaires. Elle les appelle toutes les fois qu'elle le juge convenable. Elle donne son avis. Ses opérations doivent être terminées dans le délai de dix jours, après quoi le procès-verbal est adressé immédiatement par le sous-préfet au préfet. Dans le cas où lesdites opérations n'auraient pas été mises à fin dans le délai ci-dessus, le sous-préfet devra, dans les trois jours, transmettre au préfet son procès-verbal et les documents recueillis (Art. 9).

Si la commission propose quelques changements au tracé indiqué par les ingénieurs, le sous-préfet devra, dans la forme indiquée par l'article 6, en donner immédiatement avis aux propriétaires que ces changements pourront intéresser. Pendant huitaine, à dater de cet avertissement, le procès-verbal et les pièces resteront déposés à la sous-préfecture; les parties intéressées pourront en prendre communication sans déplacement et sans frais, et pourront fournir leurs observations écrites. Dans les trois jours suivants, le sous-préfet transmettra toutes les pièces à la préfecture (Art. 10).

Sur le vu du procès-verbal et des documents y annexés, le préfet détermine par un arrêté motivé les propriétés qui doivent être cédées et indique l'époque à laquelle il sera nécessaire d'en prendre possession. Toutefois, dans le cas où il résulterait de l'avis de la commission qu'il y aurait lieu de modifier le tracé des travaux ordonnés, le préfet surseoira jusqu'à ce qu'il ait été prononcé par l'administration supérieure. L'administration supérieure pourra, suivant les circonstances, statuer définitivement ou ordonner qu'il soit procédé de nouveau à tout ou partie des formalités prescrites par les articles précédents (Art. 11).

Les dispositions des articles 8, 9 et 10 ne sont point applicables au cas où l'expropriation serait demandée par une commune et dans un intérêt purement communal, non plus qu'aux travaux d'ouverture ou de redressement des chemins vicinaux. Dans ce cas, le procès-verbal prescrit par l'article 7 est transmis, avec l'avis du conseil municipal, par le maire au sous-préfet, avec ses observations. Le préfet, en conseil de préfecture, sur le vu de ce procès-verbal, et sauf l'approbation de l'administration supérieure, prononcera comme il est dit en l'article précédent (Art. 12).

TITRE III

De l'expropriation et de ses suites quant aux privilèges, hypothèques et autres droits réels.

Si des biens de mineurs, d'interdits, d'absents ou autres incapables sont compris dans les plans déposés en vertu de l'article 5 ou dans les modifications admises par l'administration supérieure, aux termes de l'article 11 de la présente loi, les tuteurs, ceux qui ont été envoyés en possession provisoire et tous représentants des incapables peuvent, après autorisation du tribunal donnée sur simple requête, en la chambre du conseil, le ministère public entendu, consentir amiablement à l'aliénation desdits biens. Le tribunal ordonne les mesures de conservation ou de remploi qu'il juge nécessaires. Ces dispositions sont applicables aux immeubles dotaux et aux majorats. Les préfets pourront, dans le même cas, aliéner les biens des départements, s'ils y sont autorisés par une délibération du conseil général; les maires ou administrateurs pourront aliéner les biens des communes ou établissements publics, s'ils y sont autorisés par délibération du conseil municipal ou du conseil d'administration, approuvée par le préfet en conseil de préfecture. Le ministre des Finances peut consentir à l'aliénation des biens de l'État ou de ceux qui font partie de la dotation de la couronne, sur la proposition de l'intendant de la liste civile. A défaut de conventions amiables soit avec les propriétaires des terrains ou bâtiments dont la cession est reconnue nécessaire, soit avec ceux qui

les représentent, le préfet transmet au procureur du roi dans le ressort duquel les biens sont situés la loi ou l'ordonnance qui autorise l'exécution des travaux et l'arrêté mentionné en l'article 11 (Art. 13).

Dans les trois jours, et sur la production des pièces constatant que les formalités prescrites par l'article 2 du titre 1er et par le titre II de la présente loi ont été remplies, le procureur du roi requiert et le tribunal prononce l'expropriation pour cause d'utilité publique des terrains ou bâtiments indiqués par l'arrêté du préfet. Si, dans l'année de l'arrêté du préfet, l'administration n'a pas poursuivi l'expropriation, tout propriétaire dont les terrains sont compris audit arrêté peut présenter une requête au tribunal. Cette requête sera communiquée au préfet par le procureur du roi au préfet, qui devra, dans le plus bref délai, envoyer les pièces, et le tribunal statuera dans les huit jours. Le même jugement commet un des membres du tribunal pour remplir les fonctions attribuées par le titre IV, chapitre II, au magistrat directeur du jury chargé de fixer l'indemnité et désigne un autre membre pour le remplacer au besoin. En cas d'absence ou d'empêchement de ces deux magistrats, il sera pourvu à leur remplacement par une ordonnance, sur requête du président du tribunal civil. Dans le cas où les propriétaires à exproprier consentiraient à la cession, mais où il n'y aurait point accord sur la prise, le tribunal donnera acte du consentement et désignera le magistrat directeur du jury, sans qu'il soit besoin de rendre le jugement d'expropriation ni de s'assurer que les formalités prescrites par le titre II ont été remplies (Art. 14).

Le jugement est publié et affiché par extrait dans la commune de la situation des biens, de la manière indiquée dans l'article 6. Il est, en outre, inséré dans l'un des journaux publiés dans l'arrondissement ou, s'il n'en existe aucun, dans l'un de ceux du département. Cet extrait, contenant les noms des propriétaires, les motifs et le dispositif du jugement, leur est notifié au domicile qu'ils auront élu dans l'arrondissement de la situation des biens, par une déclaration faite à la mairie de la commune où les biens sont situés; et, dans le cas où cette élection de domicile n'aurait pas eu lieu, la notification de l'extrait sera faite en double copie au maire et au fermier, locataire, gardien ou régisseur de la propriété. Toutes les autres notifications prescrites par la présente loi seront faites dans la forme ci-dessus indiquée (Art. 15).

Le jugement sera, immédiatement après l'accomplissement des formalités prescrites par l'article 15 de la présente loi, transcrit au bureau de la conservation des hypothèques de l'arrondissement, conformément à l'article 2181 du Code civil (Art. 16).

Dans la quinzaine de la transcription, les privilèges et les hypothèques conventionnelles, judiciaires ou légales seront inscrits. A défaut d'inscription dans ce délai, l'immeuble exproprié sera affranchi de tous privilèges et hypothèques, de quelque nature qu'ils soient, sans préjudice des droits des femmes, mineurs et interdits, sur le montant de l'indemnité tant qu'elle n'a pas été payée ou que l'ordre n'a pas été réglé définitivement entre les créanciers. Les créanciers inscrits n'auront, dans aucun cas, la faculté de surenchérir, mais ils pourront exiger que l'indemnité soit fixée, conformément au titre IV (Art. 17).

Les actions en résolution, en revendication et toutes autres actions réelles ne pourront arrêter l'expropriation ni en empêcher l'effet. Le droit des réclamants sera transporté sur le prix et l'immeuble en demeurera affranchi (Art. 18).

Les règles posées dans le premier paragraphe de l'article 15 et dans les articles 16, 17 et 18 sont applicables dans le cas de conventions amiables passées entre l'administration et les propriétaires. Cependant, l'administration peut, sauf les droits des tiers et sans accomplir les formalités ci-dessus tracées, payer le prix des acquisitions, dont la valeur ne s'élèverait pas au-dessus de 500 francs. Le défaut d'accomplissement des formalités de la purge des hypothèques n'empêche pas l'expropriation d'avoir son cours, sauf, pour les parties intéressées, à

faire valoir leurs droits ultérieurement, dans les formes déterminées par le titre IV de la présente loi (Art. 19).

Le jugement ne pourra être attaqué que par la voie du recours en cassation, et seulement pour incompétence, excès de pouvoir ou vices de forme du jugement. Le premier aura lieu, au plus tard, dans les trois jours, à dater de la notification du jugement, par déclaration au greffe du tribunal. Il sera notifié dans la huitaine, soit à la partie au domicile indiqué par l'article 15, soit au préfet ou au maire, suivant la nature des travaux; le tout à peine de déchéance. Dans la quinzaine de la notification du pourvoi, les pièces seront adressées à la chambre civile de la Cour de cassation, qui statuera dans le mois suivant. L'arrêt, s'il est rendu par défaut, à l'expiration de ce délai ne sera pas susceptible d'opposition (Art. 20).

CHAPITRE PREMIER

MESURES PRÉPARATOIRES

Dans la huitaine qui suit la notification prescrite par l'article 15, le propriétaire est tenu d'appeler et de faire connaître à l'administration les fermiers, locataires, ceux qui ont des droits d'usufruit, d'habitation ou d'usage, tels qu'ils sont réglés par le Code civil, et ceux qui peuvent réclamer des servitudes résultant des titres mêmes du propriétaire ou d'autres actes dans lesquels il serait intervenu; sinon, il restera seul chargé envers eux des indemnités que ces derniers pourront réclamer. Les autres intéressés seront en demeure de faire valoir leurs droits par l'avertissement énoncé en l'article 6 et tenus de se faire connaître à l'administration dans le même délai de huitaine, à défaut de quoi ils seront déchus de tous droits à l'indemnité (Art. 21).

Les dispositions de la présente loi, relatives aux propriétaires et à leurs créanciers, sont applicables à l'usufruitier et à ses créanciers (Art. 22).

L'administration notifie aux propriétaires et à tous autres intéressés qui auront été désignés ou qui seront intervenus dans le délai fixé par l'article 21 les sommes qu'elle offre pour indemnités. Ces offres sont, en outre, affichées et publiées, conformément à l'article 6 de la présente loi (Art. 23).

Dans la quinzaine suivante, les propriétaires et autres intéressés sont tenus de déclarer leur acceptation ou, s'ils n'acceptent pas les offres qui leur sont faites, d'indiquer le montant de leurs prétentions (Art. 24).

Les femmes mariées sous le régime, assistées de leur mari, les tuteurs, ceux qui ont été envoyés en possession provisoire des biens d'un absent et autres personnes qui représentent les incapables, peuvent valablement accepter les offres énoncées en l'article 23, s'ils y sont autorisés dans les formes prescrites par l'article 13 (Art. 25).

Le ministre des Finances, les préfets, maires ou administrateurs peuvent accepter les offres d'indemnité pour expropriation des biens appartenant à l'État, à la couronne, aux départements, communes ou établissements publics, dans les formes et avec les autorisations prescrites par l'article 13 (Art. 26).

Le délai de quinzaine, fixé par l'article 24, sera d'un mois dans les cas prévus par les articles 25 et 26 (Art. 27).

Si les offres de l'administration ne sont pas acceptées dans les délais prescrits par les articles 24 et 27, l'administration citera devant le jury, qui sera convoqué à cet effet, les propriétaires et tous les autres intéressés qui auront été désignés ou qui seront intervenus, pour qu'il soit procédé au règlement des indemnités de la manière indiquée au chapitre suivant. La citation contiendra l'énonciation des offres qui auront été refusées (Art. 28).

CHAPITRE II

DU JURY SPÉCIAL CHARGÉ DE RÉGLER LES INDEMNITÉS

Dans sa session annuelle, le conseil général du département désigne, pour chaque arrondissement de sous-préfecture, tant sur la liste des électeurs que sur la seconde partie de la liste du jury, trente-six personnes au moins, et soixante-douze au plus, qui ont leur

domicile réel dans l'arrondissement, parmi lesquelles sont choisis, jusqu'à la session suivante ordinaire du conseil général, les membres du jury spécial appelé, le cas échéant, à régler les indemnités dues par suite d'expropriation pour cause d'utilité publique. Le nombre des jurés désignés pour le département de la Seine sera de six cents (Art. 29).

Toutes les fois qu'il y a lieu de recourir à un jury spécial, la première chambre de la Cour royale, dans les départements qui sont le siège d'une Cour royale, et, dans les autres départements, la première chambre du tribunal du chef-lieu judiciaire choisit, en la chambre du conseil, sur la liste dressée en vertu de l'article précédent pour l'arrondissement dans lequel ont lieu les expropriations, seize personnes qui formeront le jury spécial chargé de fixer définitivement le montant de l'indemnité, et, en outre, quatre jurés supplémentaires; pendant les vacances, ce choix est déféré à la chambre de la Cour ou du tribunal chargé du service des vacations. En cas d'abstention ou de récusation des membres du tribunal, le choix du jury est déféré à la Cour royale. Ne peuvent être choisis : 1° les propriétaires, fermiers, locataires des terrains et bâtiments désignés en l'arrêté du préfet pris en vertu de l'article 11 et qui restent à acquérir; 2° les créanciers ayant inscription sur lesdits immeubles; 3° Tous autres intéressés désignés ou intervenants en vertu des articles 21 et 22. Les septuagénaires seront dispensés, s'ils le requièrent, des fonctions de juré (Art. 30).

La liste des seize jurés et des quatre jurés supplémentaires est transmise par le préfet au sous-préfet, qui, après s'être concerté avec le magistrat directeur du jury, convoque les jurés et les parties, en leur indiquant, au moins huit jours à l'avance, le lieu et le jour de la réunion. La notification aux parties leur fait connaître le nom des jurés (Art. 31).

Tout juré qui, sans motifs légitimes, manque à l'une des séances ou refuse de prendre part à la délibération, encourt une amende de 100 francs au moins et de 300 francs au plus. L'amende est prononcée par le magistrat directeur du jury. Il statue en dernier ressort sur l'opposition qui serait formée par le juré condamné. Il prononce également sur les causes d'empêchement que les jurés proposent, ainsi que sur les exclusions ou incompatibilités dont les causes ne seraient survenues ou n'auraient été connues que postérieurement à la désignation faite en vertu de l'article 30 (Art. 32).

Ceux des jurés qui se trouvent rayés de la liste par suite des empêchements, exclusions ou incompatibilités prévus à l'article précédent, sont immédiatement remplacés par les jurés supplémentaires, que le magistrat du jury appelle dans l'ordre de leur inscription. En cas d'insuffisance, le magistrat directeur du jury choisit, sur la liste dressée en vertu de l'article 29, les personnes nécessaires pour compléter le nombre des seize jurés (Art. 33).

Le magistrat directeur du jury est assisté, auprès du jury spécial, du greffier ou commis-greffier du tribunal, qui appelle successivement les causes sur lesquelles le jury doit statuer et tient procès-verbal des opérations. Lors de l'appel, l'administration a le droit d'exercer deux récusations péremptoires; la partie adverse a le même droit. Dans le cas où plusieurs intéressés figurent dans la même affaire, ils s'entendent pour l'exercice du droit de récusation, sinon le sort désigne ceux qui doivent en user. Si le droit de récusation n'est point exercé, ou s'il ne l'est que partiellement, le magistrat directeur du jury procède à la réduction des jurés au nombre de douze, en retranchant les derniers noms inscrits sur la liste (Art. 34).

Le jury spécial n'est constitué que lorsque les douze jurés sont présents. Les jurés ne peuvent délibérer valablement qu'au nombre de neuf au moins (Art. 35).

Lorsque le jury est constitué, chaque juré prête serment de remplir ses fonctions avec impartialité (Art. 36).

Le magistrat directeur met sous les yeux du jury : 1° le tableau des offres et demandes notifiées en exécution des articles 23 et 24; 2° les plans parcellaires et les titres ou autres documents produits par les parties à l'appui de leurs offres et demandes. Les parties ou

leurs fondés de pouvoirs peuvent présenter sommairement leurs observations. Le jury pourra entendre toutes les personnes qu'il croira pouvoir l'éclairer. Il pourra également se transporter sur les lieux ou déléguer à cet effet un ou plusieurs de ses membres. La discussion est publique, elle peut être continuée à une autre séance (Art. 37).

La clôture de l'instruction est prononcée par le magistrat directeur du jury. Les jurés se retirent immédiatement dans leur chambre pour délibérer, sans désemparer, sous la présidence de l'un d'eux, qu'ils désignent à l'instant même. La décision du jury fixe le montant de l'indemnité; elle est prise à la majorité des voix. En cas de partage, la voix du président du jury est prépondérante (Art. 38).

Le jury prononce des indemnités distinctes en faveur des parties qui les réclament à des titres différents, comme propriétaires, fermiers, locataires, usagers et autres intéressés dont il est parlé à l'article 21. Dans le cas d'usufruit, une seule indemnité est fixée par le jury, eu égard à la valeur totale de l'immeuble; le nu-propriétaire et l'usufruitier exercent leurs droits sur le montant de l'indemnité, au lieu de l'exercer sur la chose. L'usufruitier sera tenu de donner caution; les pères et mères ayant l'usufruit légal des biens de leurs enfants en seront seuls dispensés. Lorsqu'il y a litige sur le fond du droit ou sur la qualité des réclamants, et toutes les fois qu'il s'élève des difficultés étrangères à la fixation du montant de l'indemnité, le jury règle l'indemnité indépendamment de ces litiges et difficultés sur lesquels les parties sont renvoyées à se pourvoir devant qui de droit. L'indemnité allouée par le jury ne peut, en aucun cas, être inférieure aux offres de l'administration ni être supérieure à la demande de la partie intéressée (Art. 39).

Si l'indemnité réglée par le jury ne dépasse pas l'offre de l'administration, les parties qui l'auront refusée seront condamnées aux dépens. Si l'indemnité est égale à la demande des parties, l'administration sera condamnée aux dépens. Si l'indemnité est à la fois supérieure à l'offre de l'administration et inférieure à la demande des parties, les dépens seront compensés de manière à être supportés par les parties et l'administration dans les proportions de leur offre, ou de leur demande avec la décision du jury. Tout indemnitaire qui ne se trouvera pas dans le cas des articles 25 et 26 sera condamné aux dépens, quelle que soit l'estimation ultérieure du jury, s'il a omis de se conformer aux dispositions de l'article 24 (Art. 40).

La décision du jury, signée des membres qui y ont concouru, est remise par le président au magistrat directeur, qui la déclare exécutoire, statue sur les dépens et envoie l'administration en possession de la propriété, à la charge par elle de se conformer aux dispositions des articles 53, 54 et suivants. Ce magistrat taxe les dépens, dont le tarif est déterminé par un règlement d'administration publique. La taxe ne comprendra que les actes faits postérieurement à l'offre de l'administration; les faits des actes antérieurs demeurent, dans tous les cas, à la charge de l'administration (Art. 41).

La décision du jury et l'ordonnance du magistrat directeur ne peuvent être attaquées que par la voie de recours en cassation et seulement pour violation du 1er paragraphe de l'article 30, de l'article 31, des 2e et 4e paragraphes de l'article 34, et des articles 35, 36, 37, 38, 39 et 40. Le délai sera de quinze jours pour ce recours, qui sera, d'ailleurs formé, notifié et jugé comme il est dit en l'article 20; il courra à partir du jour de la décision (Art. 42).

Lorsqu'une décision du jury aura été cassée, l'affaire sera renvoyée devant un nouveau jury, choisi dans le même arrondissement. — Néanmoins, la Cour de cassation pourra, suivant les circonstances, renvoyer l'appréciation de l'indemnité à un jury choisi dans un des arrondissements voisins, quand même il appartiendrait à un autre département. — Il sera procédé, à cet effet, conformément à l'article 30 (Art. 43).

Le jury ne connaît que des affaires dont il a été saisi au moment de sa convocation, et

statue successivement et sans interruption sur chacune de ces affaires. Il ne peut se séparer qu'après avoir réglé toutes les indemnités dont la fixation lui a été ainsi déférée (Art. 44).

Les opérations commencées par un jury et qui ne sont pas encore terminées au moment du renouvellement annuel de la liste générale mentionnée en l'article 29, sont continuées jusqu'à conclusion définitive par le même jury (Art. 45).

Après la clôture des opérations du jury, les minutes de ses décisions et les autres pièces qui se rattachent auxdites opérations sont déposées au greffe du tribunal civil de l'arrondissement (Art. 46).

Les noms des jurés qui auront fait le service d'une session ne pourront être portés sur le tableau dressé par le conseil général pour l'année suivante (Art. 47).

CHAPITRE III

DES RÈGLES A SUIVRE POUR LA FIXATION DES INDEMNITÉS.

Le jury est juge de la sincérité des titres et de l'effet des actes qui seraient de nature à modifier l'évaluation de l'indemnité (Art. 48).

Dans le cas où l'administration contesterait au détenteur exproprié le droit à une indemnité, le jury, sans s'arrêter à la contestation, dont il renvoie le jugement devant qui de droit, fixe l'indemnité comme si elle était due, et le magistrat directeur du jury en ordonne la consignation, pour ladite indemnité rester déposée jusqu'à ce que les parties se soient entendues ou que le litige soit vidé (art 49).

Les bâtiments dont il est nécessaire d'acquérir une portion pour cause d'utilité publique seront achetés en entier, si les propriétaires le requièrent par une déclaration formelle, adressée au magistrat directeur du jury dans les délais énoncés aux articles 24 et 27. — Il en sera de même de toute parcelle de terrain qui, par suite de morcellement, se trouvera réduite au quart de la contenance totale, si toutefois le propriétaire ne possède aucun terrain immédiatement contigu et si la parcelle ainsi réduite est inférieure à dix ares (art. 50).

Si l'exécution des travaux doit procurer une augmentation de valeur immédiate et spéciale au restant de la propriété, cette augmentation sera prise en considération dans l'évaluation du montant de l'indemnité (art. 51).

Les constructions, plantations et améliorations ne donneront lieu à aucune indemnité, lorsque, à raison de l'époque où elles auront été faites, ou de toutes autres circonstances, dont l'appréciation lui est abandonnée, le jury acquiert la conviction qu'elles ont été faites dans la vue d'obtenir une indemnité plus élevée (art. 52).

TITRE V

Du paiement des indemnités.

Les indemnités réglées par le jury seront, préalablement à la prise de possession, acquittées entre les mains des ayants-droit. — S'ils se refusent à les recevoir, la prise de possession aura lieu après les offres réelles et consignation. — S'il s'agit de travaux exécutés par l'État ou les départements, les offres réelles pourront s'effectuer au moyen d'un mandat égal au montant de l'indemnité réglée par le jury; ce mandat, délivré par l'ordonnateur compétent, visé par le payeur, sera payable sur la caisse publique qui s'y trouvera désignée. — Si les ayants-droit refusent de recevoir le mandat, la prise de possession aura lieu après consignation en espèces (art. 53).

Il ne sera pas fait d'offres réelles toutes les fois qu'il existera des inscriptions sur l'immeuble exproprié ou d'autres obstacles au versement des deniers entre les mains des ayants-droit; dans ce cas, il suffira que les sommes dues par l'administration soient consignées, pour être ultérieurement distribuées ou remises selon les règles du droit commun (Art. 54).

Si, dans les six mois du jugement d'expropriation, l'administration ne poursuit pas la fixation de l'indemnité, les parties pourront

exiger qu'il soit procédé à ladite fixation. Quand l'indemnité aura été réglée, si elle n'est ni acquittée ni consignée dans les six mois de la décision du jury, les intérêts courront de plein droit à l'expiration de ce délai (Art. 55).

TITRE VI

Dispositions diverses

Les contrats de vente, quittances et autres actes relatifs à l'acquisition des terrains, peuvent être passés dans la forme des actes administratifs; la minute restera déposée au secrétariat de la préfecture; expédition en sera transmise à l'administration des domaines (Art. 56).

Les significations et notifications mentionnées en la présente loi sont faites à la diligence du préfet du département de la situation des biens. Elles peuvent être faites tant par huissier que par tout agent de l'administration dont les procès-verbaux font foi en justice (Art. 57).

Les plans, procès-verbaux, certificats, significations, jugements, contrats, quittances et autres actes faits en vertu de la présente loi seront visés pour timbre et enregistrés gratis, lorsqu'il y aura lieu à la formalité de l'enregistrement. Il ne sera perçu aucuns droits pour la transcription des actes au bureau des hypothèques. Les droits perçus sur les acquisitions amiables faites antérieurement aux arrêtés de préfet seront restitués, lorsque, dans le délai de deux ans à partir de la perception, il sera justifié que les immeubles acquis sont compris dans ces arrêtés. La restitution des droits ne pourra s'appliquer qu'à la portion des immeubles qui aura été reconnue nécessaire à l'exécution des travaux (Art. 58).

Lorsqu'un propriétaire aura accepté les offres de l'administration, le montant de l'indemnité devra, s'il l'exige et s'il n'y a pas eu contestation de la part des tiers dans les délais prescrits par les articles 24 et 27, être versé à la Caisse des dépôts et consignations, pour être remis ou distribué à qui de droit, selon les règles du droit commun (Art. 59).

Si les terrains acquis pour des travaux d'utilité publique ne reçoivent pas cette destination, les anciens propriétaires ou leurs ayants-droit peuvent en demander la remise. Le prix des terrains rétrocédés est fixé à l'amiable, et, s'il n'y a pas accord, par le jury, dans les formes ci-dessus prescrites. La fixation par le jury ne peut, en aucun cas, excéder la somme moyennant laquelle les terrains ont été acquis (Art. 60).

Un avis, publié de la manière indiquée à l'article 6, fait connaître les terrains que l'administration est dans le cas de revendre. Dans les trois mois de cette publication, les anciens propriétaires qui veulent réacquérir la propriété desdits terrains sont tenus de le déclarer; et, dans le mois de la fixation du prix, soit amiable, soit judiciaire, ils doivent passer le contrat de rachat et payer le prix; le tout à peine de déchéance du privilège que leur accorde l'article précédent (Art. 61).

Les dispositions des articles 60 et 61 ne sont pas applicables aux terrains qui auront été acquis sur la réquisition du propriétaire, en vertu de l'article 50, et qui resteraient disponibles après l'exécution des travaux (Art. 62).

Les concessionnaires des travaux publics exerceront tous les droits conférés à l'administration et seront soumis à toutes les obligations qui lui sont imposées par la présente loi (Art. 63).

TITRE VII

Dispositions exceptionnelles

CHAPITRE PREMIER

Lorsqu'il y aura urgence de prendre possession des terrains non bâtis qui seront soumis à l'expropriation, l'urgence sera spécialement déclarée par une ordonnance royale (Art. 65).

En ce cas, après le jugement d'expropriation, l'ordonnance qui déclare l'urgence et le jugement seront notifiés, conformément à l'article 15, aux propriétaires et aux détenteurs, avec assignation devant le tribunal

civil. L'assignation sera donnée à trois jours au moins; elle énoncera la somme offerte par l'administration (Art. 66).

Au jour fixé, le propriétaire et les détenteurs seront tenus de déclarer la somme dont ils demandent la consignation avant l'envoi en possession. Faute par eux de comparaître, il sera procédé en leur absence (Art. 67).

Le tribunal fixe le montant de la somme à consigner. Le tribunal peut se transporter sur les lieux ou commettre un juge pour visiter les terrains, recueillir tous les renseignements propres à en déterminer la valeur et en dresser, s'il y a lieu, un procès-verbal descriptif. Cette opération devra être terminée dans les cinq jours, à dater du jugement qui l'aura ordonnée. Dans les trois jours de la remise de ce procès-verbal au greffe, le tribunal déterminera la somme à consigner (Art. 68).

La consignation doit comprendre, outre le principal, la somme nécessaire pour assurer pendant deux ans le paiement des intérêts à 5 p. 100 (Art. 69).

Sur le vu du procès-verbal de consignation, et sur une nouvelle assignation à deux jours de délai au moins, le président ordonne la prise de possession (Art. 70).

Le jugement du tribunal et l'ordonnance du président sont exécutoires sur minute et ne peuvent être attaqués par opposition ni par appel (Art. 71).

Le président taxera les dépens qui seront supportés par l'administration (Art. 72).

Après la prise de possession, il sera, à la poursuite de la partie la plus diligente, procédé à la fixation définitive de l'indemnité, en exécution du titre IV de la présente loi (Art. 73).

Si cette fixation est supérieure à la somme qui a été déterminée par le tribunal, le supplément doit être consigné dans la quinzaine de la notification de la décision du jury, et, à défaut, le propriétaire peut s'opposer à la continuation des travaux (Art. 74).

CHAPITRE II

Les formalités prescrites par les titres I et II de la présente loi ne sont applicables ni aux travaux militaires ni aux travaux de la marine royale. Pour ces travaux, une ordonnance royale détermine les terrains qui sont soumis à l'expropriation (Art. 75).

L'expropriation ou l'occupation temporaire, en cas d'urgence, des propriétés privées qui seront jugées nécessaires pour des travaux de fortification continueront d'avoir lieu conformément aux dispositions prescrites par la loi du 30 mars 1831. Toutefois, lorsque les propriétaires ou autres intéressés n'auront pas accepté les offres de l'administration, le règlement définitif des indemnités aura lieu conformément aux dispositions du titre IV ci-dessus. Seront également applicables aux expropriations poursuivies en vertu de la loi du 30 mars 1831 les articles 16, 17, 18, 19 et 20, ainsi que le titre VI de la présente loi (Art. 76).

Les lois des 8 mars 1810 et 7 juillet 1833 sont abrogées (Art. 77 de la loi du 3 juin 1841).

F

FABRIQUE D'ÉGLISE. — Les fabriques, dont l'article 76 de la loi du 18 germinal an X a ordonné l'établissement, sont chargées de veiller à l'entretien et à la conservation des temples; d'administrer les aumônes et les biens, rentes et perceptions autorisées par les lois et règlements, les sommes supplémentaires fournies par les communes, et généralement tous les fonds qui sont affectés à l'exercice du culte ; enfin, d'assurer cet exercice et le maintien de sa dignité dans les églises auxquelles elles sont attachées, soit en réglant les dépenses qui y sont nécessaires, soit en assurant les moyens d'y pourvoir (art. 1er du décret du 30 déc. 1809). Chaque fabrique est composée d'un conseil et d'un bureau de marguilliers (*Id.*, art. 2).

Les fabriques, en vertu de l'article 37, § 4, du décret du 30 décembre 1809, ont mission de veiller à l'entretien des églises, presbytères et cimetières, et, en cas d'insuffisance de leurs revenus, de faire toutes les diligences nécessaires pour qu'il soit pourvu aux réparations et reconstructions.

Cette disposition du décret de 1809 n'a pas été abrogée par la loi du 5 avril 1884; mais il convient de faire deux observations: 1° c'est par inadvertance que le législateur a laissé à la charge des fabriques l'entretien des cimetières ; car, en effet, les produits des cimetières sont attribués aujourd'hui aux communes et non plus aux fabriques; 2° la loi du 5 avril 1884 ne maintient pas au nombre des dépenses obligatoires des communes les ressources qu'elles étaient tenues de fournir aux fabriques, pour les dépenses ci-dessus indiquées, quand il y avait insuffisance de leurs revenus justifiée, par leurs comptes et budgets. Ces dépenses ne sont plus que facultatives par les communes.

Les marguilliers, et spécialement le trésorier, sont tenus de veiller à ce que toutes les réparations soient bien et promptement faites. Ils auront soin de visiter les bâtiments avec les gens de l'art, au commencement du printemps et de l'automne. Ils pourvoiront sur-le-champ, et par économie, aux réparations locatives ou autres qui n'excéderont pas la proportion indiquée en l'article 12 (50 francs), et sans préjudice toutefois, des dépenses réglées pour le culte.

Lorsque les réparations excéderont la somme ci-dessus indiquée, le bureau sera tenu d'en faire rapport au conseil, qui pourra ordonner toutes les réparations qui ne s'élèveraient pas à plus de 400 francs dans les communes au-dessous de 1.000 âmes, et de 200 francs dans celles d'une plus grande population (*Id.*, art. 41).

Néanmoins, ledit conseil ne pourra, même sur le revenu libre de la fabrique, ordonner les réparations qui excéderaient la quotité ci-dessous énoncée, qu'en chargeant le bureau de faire dresser un état estimatif et procéder à l'adjudication, au rabais ou par soumission, après trois affiches renouvelées de huitaine en huitaine (art. 42).

Si la dépense ordinaire, arrêtée par le budget, ne laisse pas de fonds disponibles ou n'en laisse pas de suffisants pour les réparations, le bureau en fera son rapport au conseil, et celui-ci prendra une délibération qui sera renvoyée, par le président, au préfet. (art. 43)

Lors de la prise de possession de chaque curé ou desservant, il sera dressé, aux frais de la commune et à la diligence du maire, un état de situation du presbytère et de ses dépendances. Le curé ou desservant sortant ou ses héritiers, seront tenus desdites réparations, locations ou dégradations. (art. 44)

Sont obligatoires, pour les communes, les dépenses de grosses réparations aux édifices

communaux, sauf, lorsqu'ils sont consacrés aux cultes, l'application préalable des revenus et ressources disponibles des fabriques aux réparations (art. 136, L. 6 avril 1884).

Les fabriques peuvent, d'ailleurs, employer d'abord leurs revenus aux dépenses justifiées par les exigences du service des cultes et à l'entretien des édifices paroissiaux; l'excédent de leurs revenus disponibles, seul, doit nécessairement être appliqué aux grosses réparations et à l'indemnité de logement.

Les communes sont tenues, en cas d'insuffisance des ressources des fabriques, de supporter les frais de reconstruction de l'église communale; mais il est nécessaire, pour cela, que les plans et devis aient été approuvés par l'autorité supérieure et les dépenses régulièrement inscrites au budget communal (art. 37 et 94 décret du 30 décembre 1809; Cons. d'Ét., 12 juillet 1866 2 juillet 1880; Droit du 3 juillet).

En conséquence, l'entrepreneur qui a traité directement avec une fabrique pour les réparations ou la reconstruction d'une église n'a aucune action contre la commune pour le paiement des travaux exécutés, si les formalités ci-dessus indiquées n'ont pas été remplies. (Cons. d'Ét., 19 décembre 1867, S., 1868. 2. 29).

La subvention votée par une commune, pour la construction d'une église traitée par le conseil de fabrique, n'engage la commune que dans la mesure de son vote; l'entrepreneur est sans droit pour réclamer d'autres charges à la commune (Cons. d'Ét., 19 décembre 1867; 2 mars 1883, église paroissiale de Lourdes; 1er juin 1883, commune de Plesder contre Rougé).

FAITAGE (V. Ferme et Couverture).

FALCONETTO (Jean-Marie). — Peintre et architecte italien, né à Vérone. Comme peintre, il fut élevé sous la direction de son père; il fut ensuite, à Rome, élève de Melozzo da Forli. N'ayant pas complètement réussi dans la peinture, Falconetto s'adonna à l'architecture et au modelage; il étudia à Vérone, puis à Rome, où il s'arrêta pendant douze ans. Il paraîtrait que Falconnetto a été le constructeur de la partie moderne du château princier de Trente, attribué autrefois à Palladio, ensuite à Sanmicheli et même au Sansovino. Ce dernier peut vraiment y avoir travaillé en ornemaniste; cependant je remarque, en passant, que la mémoire de la merveilleuse somptuosité de cet édifice a été conservée dans le poème du Viennois Pier André Mattioli, intitulée : *Il magno palazzo del Cardinale di Trento*, Venise, 1539; livre très rare, dont une copie manuscrite se trouve dans la bibliothèque civique de Trente.

Revenant à Falconetto, je dois dire tout de suite qu'il travailla à Padoue, comme architecte, et qu'il exécuta à Venise des travaux en stuc très remarquables. Dans l'art du stucateur il instruisit deux de ses trois fils, Ottaviano et Provolo. Il eut, en outre, trois filles, dont la troisième épousa le peintre véronais Barthélemi Ridolfi.

Falconetto, homme assez instruit, eut l'amitié des personnages les plus en vue de son temps. Dans la Vénétie, il contribua certainement à pousser l'architecture dans la voie de la Renaissance. Il mourut, âgé de soixante-quatorze ans, en 1534. Il eut un frère peintre de nature morte.

A. M.

FANCELLI (Luc). — Architecte et sculpteur toscan, né en 1430, fils de Jacques de Barthélemi, de Settignano aux environs de Florence. En 1486, il habita Mantoue où, en 1490, Laurent le Magnifique écrivit à François Gonzague pour demander Maestro Luca, pour le duc de Calabre, qui lui demandait un architecte. En 1491, Fancelli fut nommé maître maçon (*capomaestro*) du dôme de Florence, à la place de Julien de Maiano, qui était décédé à Naples, un an auparavant (Cf. Gaye, *Carteggio ined.*, I, 239, note 2; 300, 303, 304).

En 1493, Fancelli se trouvait encore à Mantoue. Fancelli resta donc au service de la cour de Mantoue plus de quarante années, de 1450 à 1490, mais avec des interruptions (Cf. Bertolotti, *Architetti e Ingegneri in relazione coi Gonzaga*, p. 6). En 1487,

Luc fut appelé à Milan, afin de donner son avis sur la façon d'élever la coupole du Dôme. Parmi ses ouvrages les plus remarquables, il faut signaler la direction du palais Pitti, à Florence, d'après les dessins de Brunellesco, et l'exécution de l'église de Saint-André, dessinée par Léo-Baptiste Alberti, pour Mantoue, en 1470, commencée en 1472 et achevée en 1477. Auparavant, notre artiste avait déjà assisté à la construction de Saint-Sébastien de Mantoue, ouvrage du même Alberti.

Fancelli doit être mort à Mantoue, vers 1494, dans des conditions financières assez déplorables, si l'on en juge par ses dernières lettres.

A. M.

FANSAGA (Côme). — Architecte et sculpteur de Bergame, né en 1591. Il étudia l'architecture et la sculpture sous Pierre Bernini, père du célèbre *cavalier Bernino*. Fansaga travailla à Naples, surtout à Rome, où il resta quelque temps; il éleva seulement la façade du Saint-Esprit-des-Napolitains.

Parmi les travaux que Fansaga exécuta à Naples, je citerai d'abord son considérable remaniement de la célèbre Chartreuse de Saint-Martin, bâtiment superbe, commencé en 1325. Il n'est pas ignoré non plus que Fansaga travailla beaucoup à la plus belle fontaine de Naples, la fontaine Médina, qui, de la rue du Platanone, fut transportée le long du château. Pour cela seul, joint à la célébrité de deux des plus beaux monuments de Naples, le nom de Fansaga ne peut être ignoré ni oublié. A Naples, on voit encore de Fansaga la façade de l'église de Saint-François-Saverio, de Sainte-Thérèse *degli Scalzi*, les aiguilles fantaisistes de Saint-Gennaro et de Saint-Dominique-Majeur, la tribune de Sainte-Claire, les escaliers du palais Mataloni, pour se faire une idée du talent de Côme Fansaga, moins connu qu'il ne mériterait.

Fansaga mourut en 1678.

A. M.

FASCH (Jean-Rodolphe). — Architecte de Dresde, qui a publié plusieurs traités théoriques sur l'architecture suivant les principes de Poppelmann.

Ces œuvres sont intitulées :

Instruction systématique pour les décorations (*Grundmassige Amveisung zu den Verzierungen*); Nuremberg, Weigel. — Essai sur mes œuvres architecturales (*Versuch meiner architektonischen Werke*); Nuremberg, Weigel, 1722-1729.

Fasch était professeur d'architecture à l'Académie des chevaliers à Dresde.

Gurlitt, *Geschichte des Barockstiles*, etc., III.

H. S.

FÉLIBIEN (Les). — Architectes français.

FÉLIBIEN (André), sieur des Avaux et de Javercy. — Architecte et historiographe français ; né à Chartres, en mai 1619 ; mort à Paris, le 11 juin 1695. Il fut secrétaire du marquis de Mareuil, ambassadeur à Rome en 1647. Protégé par Fouquet, puis par Colbert, il devint historiographe des bâtiments royaux, secrétaire de l'Académie royale d'architecture, lors de sa fondation en 1672, et garde du cabinet des Antiques en 1673. Il a publié plusieurs ouvrages sur les arts, notamment : *Entretiens sur les vies et les ouvrages des plus excellents peintres anciens et modernes*; Paris, 1666-1688, 2 vol. in-4°. — *Description de la grotte de Versailles.* — *Description sommaire du château de Versailles.* — *Principes de l'architecture, de la sculpture, de la peinture et des autres arts qui en dépendent, avec un dictionnaire des termes propres à chacun de ces arts*; Paris, 1676, in-4°. Il avait pour frère Jacques Félibien, le théologien. Il eut deux fils, Jean-François Félibien et dom Michel Félibien.

FÉLIBIEN (Jean-François). — Fils du précédent ; architecte français ; né vers 1658 ; mort à Paris, le 3 juin 1733. Il fut nommé membre de l'Académie royale d'architecture en 1696. Il succéda à son père comme historiographe des bâtiments royaux et fut nommé secrétaire de l'Académie d'archi-

tecture en 1718. Il a publié : *Recueil historique de la vie et des ouvrages des plus célèbres architectes* ; 1687, in-4°, — *Plan et dessin de deux maisons de Pline*; 1699, in-12. — *Description de la nouvelle église des Invalides*, avec plans ; 1702, in-12.

Son frère, dom Michel Félibien, né en 1666, mort en 1719, est l'auteur d'une *Histoire de la ville de Paris*, terminée par dom Lobineau et publiée en 5 volumes in-folio ; Paris, 1755.

M. D. S.

FENÊTRE. — La plupart des dictionnaires indiquent qu'une fenêtre est une ouverture percée dans un mur et destinée à donner du jour et, au besoin, de l'air aux salles habitables ou habitées situées derrière ce mur.

Cependant, lorsqu'on lit le mot « fenêtre » du dictionnaire de Viollet le Duc, il semble que du XVe siècle au milieu du XIXe siècle, les architectes ne se doutent pas de cette définition que nous venons de donner ; que, pendant cette période ils ont oublié la règle fondamentale que Viollet-le-Duc rappelle, et que voici :

« Les surfaces lumineuses, les fenêtres « en un mot, doivent être calculées en rai« son de l'étendue des intérieurs. »

Le fait est qu'en faisant la part de l'exagération qu'un polémiste (1) est toujours forcé de mettre dans ce qu'il écrit, la règle que nous citions plus haut a été bien souvent oubliée, et que, maintes fois, séduit par les belles apparences, un observateur superficiel a pu croire que les fenêtres sont destinées à être un élément de décoration dans une ordonnance. Quand l'ordonnance est belle, l'architecte est tout pardonné ; mais, lorsqu'il n'a pas l'envergure de conception décorative suffisante, qu'il se tienne donc au rang que lui donne son savoir et qu'il s'efforce de faire tout simplement, ainsi que le conseillent et la raison et le bon sens, des ouvertures proportionnées aux dimensions des intérieurs qu'elles sont destinées à éclairer. En réfléchissant bien à la fonction que ces baies ont à remplir, à la destination qu'auront les pièces à éclairer, l'architecte trouvera pour ainsi dire tout naturellement de puissants effets de décoration.

Pour ne citer qu'un fait à l'appui de ce dire, et sans recourir aux exemples d'éclairage, curieux cependant, qu'on pourrait tirer de chapelles de la Vierge construites au siècle dernier, examinons la façon dont la grande salle du palais des Comtes de Poitiers est éclairée.

Elle présente des jours latéraux, au fond des verrières prises entre les conduits de fumée des trois grandes cheminées qui ornent le pignon de la salle. Le grand jour, tombant du haut des verrières du fond et silhouettant les juges, devait agrandir leur taille et les faire paraître comme entourés d'un nimbe, à la nuit tombante, à l'heure à laquelle se prononcent les jugements : les grandes cheminées accouplées n'étaient-elles pas là, avec leurs feux d'enfer, pour donner au tribunal un aspect fantastique ; et puis aussi voyez la finesse du constructeur : le grand jour, qui éclairait de dos les juges, tombait en face du public, de sorte que, si les mouvements de physionomie des juges ne pouvaient être sensibles, ce qui les faisait paraître en toutes circonstances impassibles et calmes, la moindre agitation, le moindre mouvement dans l'assistance pouvait être saisi par eux.

Les jours de la grande salle des Preux à Coucy étaient, selon toutes probabilités, disposés d'une façon analogue.

On peut reprocher à cette tendance à ne combiner les fenêtres qu'au point de vue de l'effet interieur, de rendre difficile la décoration extérieure ; le reproche est juste, et il est manifeste qu'un homme a toujours du mal, beaucoup de mal, à satisfaire à toutes les exigences; mais n'est-il pas possible de trouver un juste milieu, et l'axiome que rappelle Viollet-le-Duc, axiome qui paraît être une naïveté, ne devient-il pas une vérité puissante lorsqu'on considère combien, au début du siècle présent, il a été

(1) Nous disons ici que Viollet-le-Duc était un polémiste. Jamais nous ne nous permettrions de laisser entendre qu'il n'était qu'un polémiste, cela ne correspond ni à la vérité, ni aux sentiments d'admiration que provoquent en nous ses œuvres.

abusé des carreaux noircis, des fenêtres dont les persiennes ne s'ouvrent jamais, des limons d'escalier coupant des croisées et en rendant l'ouverture impossible. Dernièrement encore, à propos de l'Exposition universelle, un critique reprochait à l'architecte du palais des Beaux-Arts d'avoir combiné de grands vitrages pour y accrocher des tableaux.

Certains ouvrages désignent certaines proportions suivant lesquelles doivent être percées les baies, et, d'après ces règles, les pleins devraient être au moins égaux aux vides. Il est inutile d'insister davantage sur ces principes que les nécessités de notre climat rendent souvent inapplicables, et dont la résistance des matériaux nous permet de nous passer : Les constructeurs gothiques n'ont pas attendu la découverte des fers laminés pour les enfreindre.

Pour les fenêtres, comme en toutes les choses qui dépendent de la construction, il n'y a de véritable principe que de se laisser guider par le bon sens, la raison, le sentiment du beau. Que l'étude des chefs-d'œuvre fournisse des renseignements, rien de mieux; mais encore, que cette étude ne soit point seulement faite pour la décoration; que l'architecte étudie les causes qui ont fait employer telle ou telle disposition et telle ou telle ordonnance : Il serait futile, lorsqu'on emploie les planchers en fer ou même en bois, de chercher à donner aux façades les mêmes proportions que celles des palais de Rome, Venise ou Florence, dont les salles étaient voûtées en plein cintre; il est clair qu'à moins de se condamner à avoir à l'étage supérieur des fenêtres si haut placées qu'on n'y puisse atteindre de l'intérieur, il faudra que l'architecte en vienne à réduire la masse pleine qui sépare le linteau des fenêtres inférieures de l'appui des fenêtres supérieures, lorsque les étages sont séparés par des planchers et non par des voûtes.

Formuler des règles pour bien faire cela est plus que difficile : cela est impossible; aussi faut-il renoncer à en donner : le savoir, le sentiment des proportions et la réflexion doivent seuls guider l'architecte; par conséquent, notre rôle doit ici se limiter à une énumération de divers exemples; nous les présentons comme exemples, non comme types.

A Rome et en Grèce, les fenêtres ne jouaient qu'un rôle des plus secondaires; par suite de la disposition du plan des habitations, les pièces principales ne prenaient jour que sur des portiques; aussi, en fait de fenêtres, n'y avait-il que des baies ressemblant plutôt à des jours de souffrance qu'à des fenêtres. Dans les monuments publics, on retrouve, au contraire, de grandes ouvertures, qui étaient closes par des dalles ajourées ou des grilles en bronze; il a été retrouvé à Pompéï un vitrage qui prouve que non seulement les Romains connaissaient le verre, mais l'employaient dans les fenêtres.

A l'époque byzantine, dans les églises, on

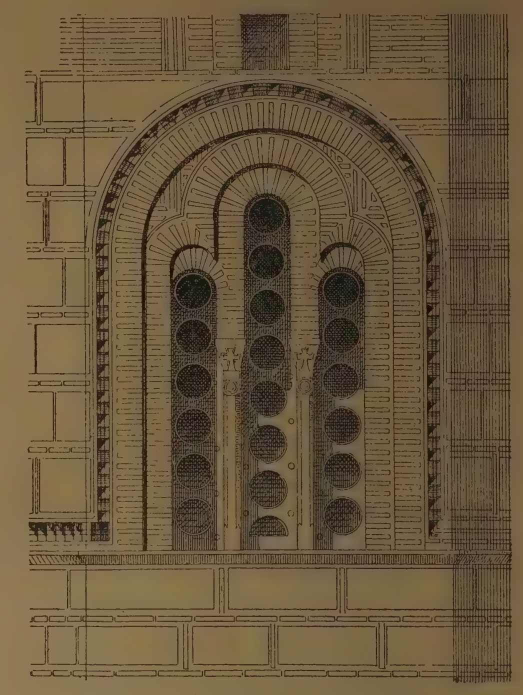


Fig. 1. — Église de Daphni (Grèce).

employait pour les baies des dalles ajourées. Notre figure 1, qui donne une des fenêtres de l'église de Daphni (Grèce), montre une disposition de ce genre.

Les architectes romans, cherchant à imiter les constructions concrètes des Romains, et considérant les murs longitudinaux comme



Fig. 2. — Église de Viarme (Lot-et-Garonne).

un des éléments principaux de leur construction, ajouraient ces murs au-dessous de la naissance des berceaux, et composaient en

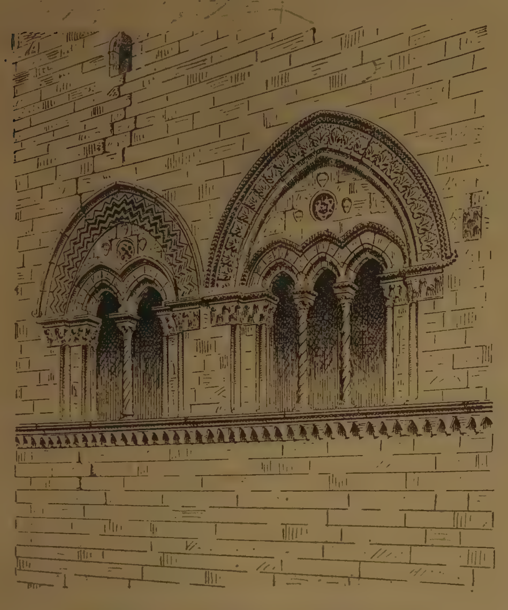


Fig. 3. — Palais de Syracuse.

général leurs fenêtres en faisant dans le mur plein une archivolte souvent portée par des colonnettes; et, au lieu de rapporter, comme nous le faisons aujourd'hui, une menuiserie en



Fig. 4. — Palais du Podesta, à Florence.

bois à l'intérieur de la baie, ils y rapportaient une menuiserie en pierre fort bien étudiée,



Fig. 5. — Basilique de Saint-Marc, à Venise.

pour éviter que l'eau ou le vent ne vinssent s'engouffrer dans les édifices; la plupart des baies de l'époque romane n'étaient pas vitrées, et par conséquent on peut comprendre avec quel soin les architectes de cette



Fig. 6. — Église Saint-Pierre à Louviers (Eure).

époque étudiaient et l'orientation et la forme des baies; d'ailleurs, soit pour la défense contre les hommes, soit pour la défense contre les intempéries, les Romans diminuaient et rétrécissaient les ouvertures (Voir notre Fig. 2).

Au moyen âge, deux sortes de fenêtres se différencient dès l'abord : les unes destinées à des lieux où le recueillement seul était nécessaire : aux églises; les autres à des lieux où le grand jour était un élément indispensable pour le travail : aux habitations. La fenêtre du moyen âge, pour les bâtiments laïques, se composait d'éléments accouplés(1), réunis côte à côte, ainsi que le montre notre figure 3, donnant une des fenêtres du palais de Syracuse. Cette méthode pour ajourer les bâtiments trouve son maximum poussé presque au contre-sens au palais ducal de Venise.

(1) Voir pages 301, 303 de l'*Encyclopédie*, au mot *Architecture civile*.

La fenêtre que nous donnons figure 4, palais du Podesta à Florence, procède de la méthode que nous désignions plus haut : la baie proprement dite est subdivisée par une grosse menuiserie en pierre; mais à l'époque à laquelle elle appartient (xive siècle), les vitraux avaient déjà depuis longtemps fait leur apparition et les parties basses sont munies de menuiseries proprement dites.

La baie latérale de Saint-Marc, que nous donnons et qui date du xive siècle, en est aussi un exemple (Fig. 5).

Les baies destinées à éclairer les intérieurs d'églises ou de grandes salles procèdent d'une tout autre méthode : lorsque la voûte d'arêtes romane le permet, la portion de mur formeret comprise au-dessus des naissances est ajourée (1); cette méthode dérive manifestement de la tradition byzantine; à Sainte-Sophie, par exemple (p. 467, Architecture religieuse), les murs qui portent la coupole sont ajourés; plus tard, on retrouve une disposition analogue à la cathédrale de Cahors (p. 452); mais ici les roses qui ajourent les murs ont été percées après coup et ont remplacé des baies romanes dont on retrouve les archivoltes dans la maçonnerie.

A mesure qu'on avance dans le moyen âge, et à mesure que les contreforts jouent un rôle plus important, les murs longitudinaux s'ajourent, les baies s'accolent et ne sont plus séparées que par des meneaux; les parties de murs situées au-dessus des baies sont évidées à leur tour par des roses, et, au xiiie siècle, les fenêtres ne se composent plus que de menuiseries en pierre, comprises entre les contreforts. Les charmantes fenêtres de

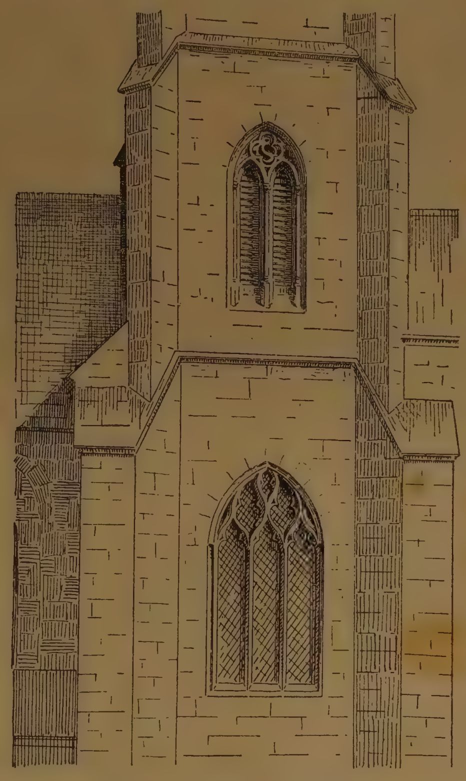


Fig. 7. — Cathédrale d'Agen.

la collégiale de Louviers dérivent de ce principe (Fig. 6); ici, comme dans les fenêtres du xive siècle, on a abandonné les fenêtres des

(1) Voir, page 467, Trinité de Caen. (*Architecture religieuse.*)

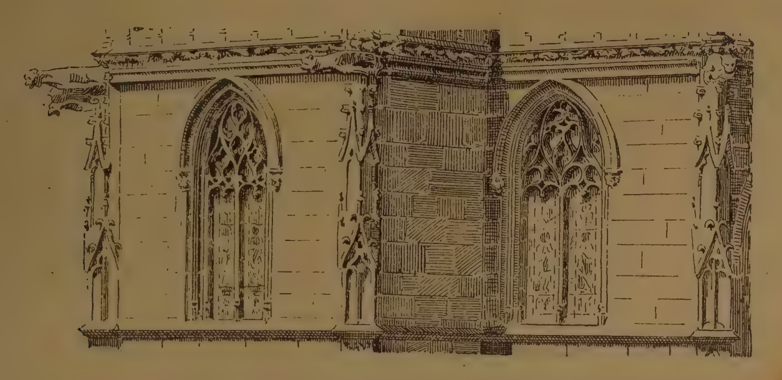


Fig. 8. — Chapelle du château d'Amboise.

édifices religieux du XIIIe siècle inscrites dans des rectangles et dont l'archivolte intérieure compose le formeret. Mais à la décoration extérieure, on sent encore la ressouvenance de ce type de fenêtre que l'on trouve, si net, à Saint-Urbain de Troyes et qui donne ces beaux effets de lumière glissant entre le chêneau et les contreforts, et venant pénétrer dans l'église par la pleine et entière surface laissée libre par les formerets des voûtes.



Fig. 9. — Fenêtre à Condom (Gers).

Les fenêtres du clocher de la cathédrale d'Agen (Fig. 7) occupent tout l'espace laissé libre entre les piédroits et les contreforts.

La figure 8 représente une des fenêtres de la chapelle du château d'Amboise. P. 168 et 170, on trouvera des exemples curieux de fenêtres gothiques anglo-saxonnes. (ARCHITECTURE ANGLAISE.)

A Londres, dans la chapelle Henry VIII de l'abbaye de Westminster, les fenêtrages en pierre sont très compliqués, présentent en plan la forme d'absidioles et ont la hauteur des contreforts. Ce dispositif étrange donne à l'intérieur des effets de jour curieux; mais, à l'extérieur, les parties vitrées ne se différencient pas suffisamment des parties pleines, qui sont revêtues des mêmes ornements que les fenêtrages.

Dans l'architecture civile, où l'on tenait à avoir tout au moins certaines subdivi-

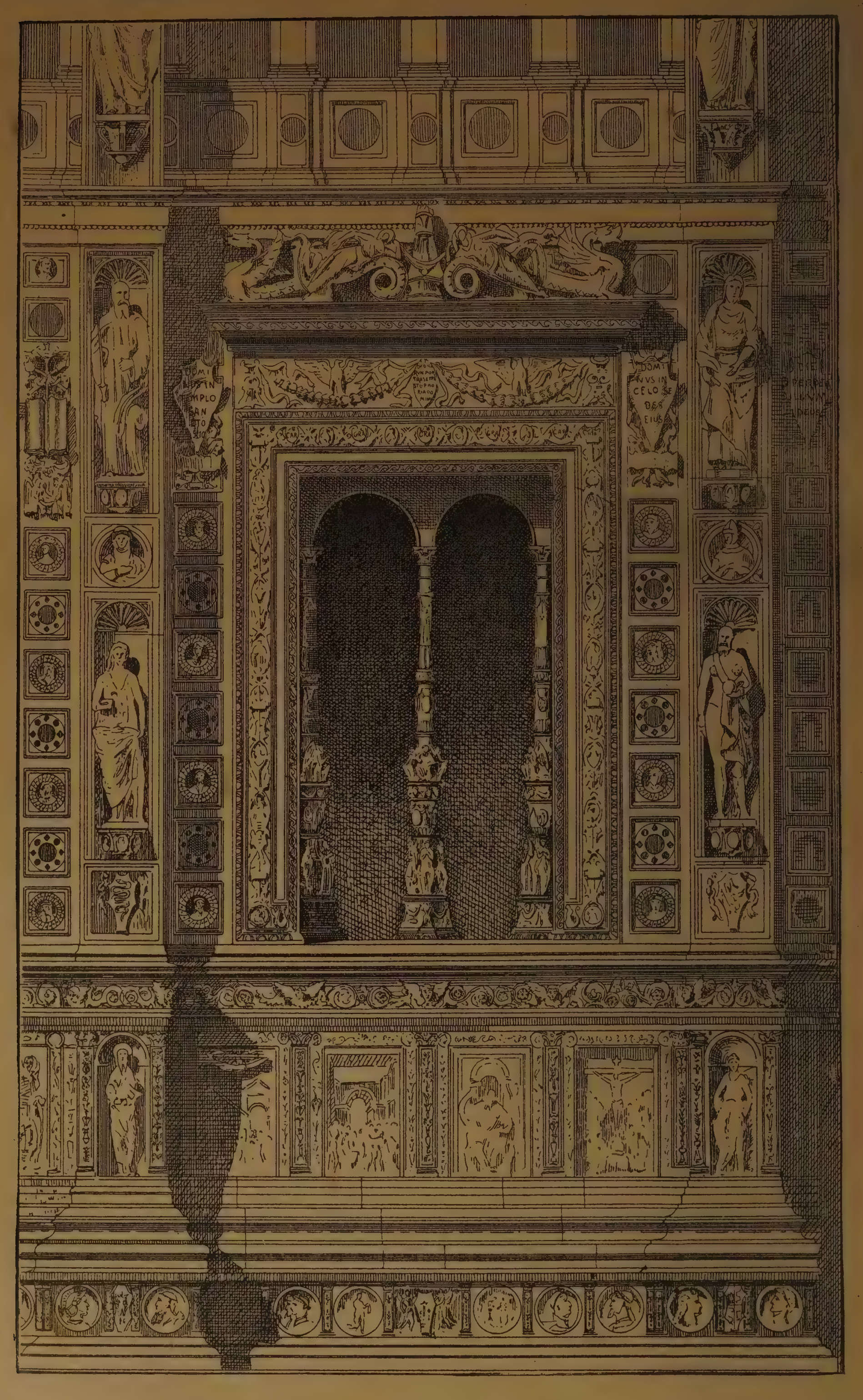


Fig. 11. — CHARTREUSE DE PAVIE.

sions de fenêtres, mobiles et ouvrantes pour donner de l'air, les formes d'ossatures en pierre restent plus simples dans les parties basses où se trouvaient les verrières mobiles.

Lorsqu'à la Renaissance le désir de bien-





Fig. 10. — Maison des Consuls, rue du Grand-Cerf, à Chartres.

être et de rendre les châteaux moins sombres fit éventrer les maçonneries anciennes pour y loger ces files de fenêtres superposées qu'on retrouve si souvent ou encore ces fenêtres isolées, les meneaux et les impostes en pierre subsistent; et l'irrégularité des relancis de pierre dans l'ancienne maçonnerie subsiste aussi; mais, pour obtenir un ensemble architectural et présenter aux yeux un ensemble pour ainsi dire enchâssé dans la construction ancienne, les architectes recherchent les chambranles saillants, les consoles, les colonnettes et les frontons.

Les figures 9, 10, 10 *bis*, dont la première se trouve à Condom, les deuxième et troisième à Chartres, à la maison de la rue du Grand-Cerf, les fenêtres de l'hôtel d'Assezat et de la



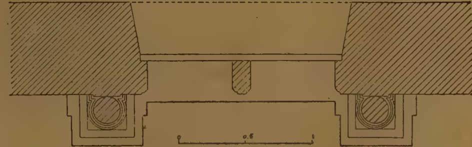


Fig. 10 *bis*. — Maison des Consuls, rue du Grand-Cerf, à Chartres.

rue du Vieux-Raisin à Toulouse, en sont de beaux exemples.

Petit à petit, les ornements de la Renaissance se compliquent, sans cependant que les architectes français arrivent jamais à tomber dans la mièvrerie qui procède plutôt de l'orfèvrerie et de la marquetterie que de l'architecture, que l'on trouve dans la renaissance italienne, et notamment à la Chartreuse de Pavie (Fig. 11).

En Italie cependant, à une pareille exagé-

ration de sculpture succède une réaction, les ornements se simplifient et bientôt on voit apparaître ces belles et grandioses ordonnances du palais ducal (Cour intérieure Fig. 12) et des Procuraties de Venise (Fig. 13).

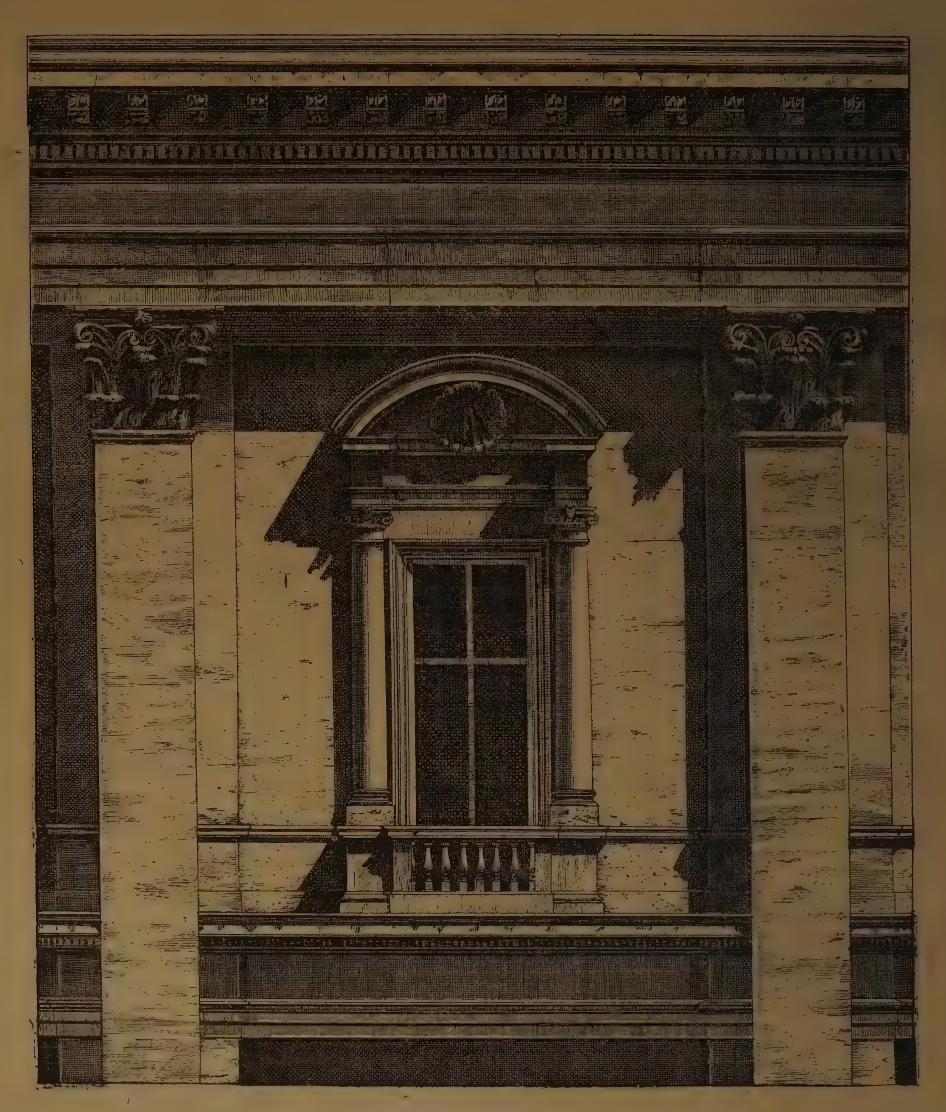


Fig. 14. — Capitole à Rome (palais des Conservateurs).

D'autre part, citons les fenêtres du Capitole de Rome, tant au palais des Conservateurs (Fig. 14) qu'au palais du Sénateur (Fig. 15), dont les dessins sont dus à Michel-Ange.

L'Italie, quoique voisine et parente naturelle de la Sicile, y a peu exercé son influence; cette île a appartenu à tant de puissances différentes qu'on y retrouve des traces du passage de ses différents maîtres.

Si l'on sent l'influence du gothique français dans la fenêtre (Fig. 3) donnée plus haut, on trouve l'influence de la domination espagnole dans la fenêtre représentée figure 16.

En France, la réaction contre la recherche peut-être exagérée du détail se produit à peu près à la même époque qu'en Italie;



Fig. 12. — PALAIS DUCAL, A VENISE. (COUR INTÉRIEURE).

p. 480.



Fig. 13. — PROCURATIES DE VENISE.

p. 480.



Fig. 15. — Capitole à Rome : palais du Sénateur.

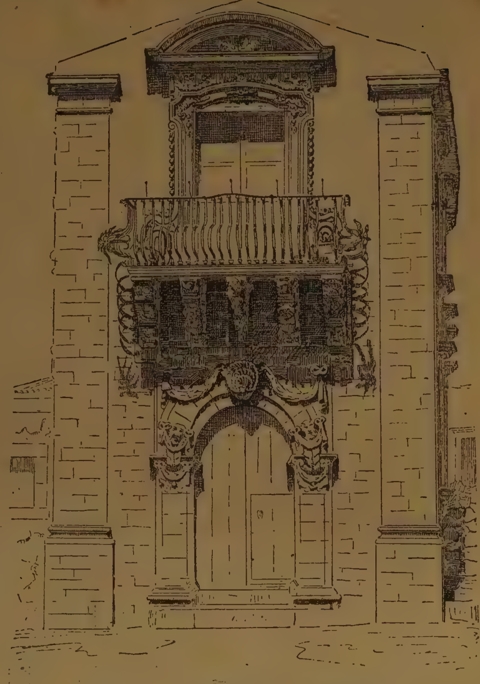


Fig. 16. — Fenêtre à Syracuse.

la Renaissance, en disparaissant, emporte avec elle les fenêtres à impostes et meneaux en pierre, et, à partir de Henri III, presque universellement les menuiseries de fenêtres



Fig. 17. — Hôtel de Juigné, à Paris.

ne sont plus qu'en bois ou en fer: cela donne à la baie toute son ampleur.

L'architecture Louis XIII, plus élégante que sous Henri IV (1), mais sobre encore, simplifie les fenêtres à colonnes, et l'ordonnance générale devient plus régulière, plus

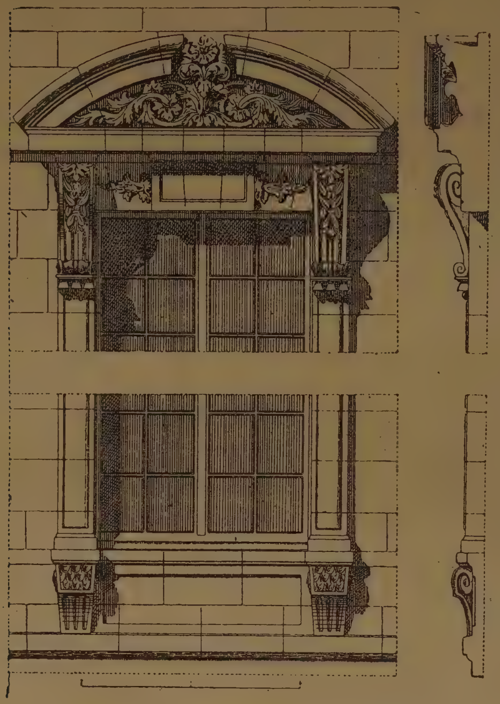


Fig. 18. — Palais de Justice, à Paris.

symétrique. Citons, à ce sujet, les fenêtres de l'hôtel de Juigné, à Paris (Fig. 17); donnons encore comme exemple la fenêtre (Fig. 18) du Palais de Justice, sur la cour de la Sainte-Chapelle.

Sous Louis XIV, les fenêtres restent sensiblement ce qu'elles étaient sous Louis XIII; cependant la mouluration et la sculpture changent d'allure et deviennent plus habiles, plus souples (fenêtre, Fig. 19, de la chapelle du château de Versailles). A Versailles, chacun sait que l'on trouve les plus beaux types de cet art sculptural, souple et gras, qui donna pour ainsi dire la caractéristique de l'architecture de cette époque.

Sous Louis XV, les sculpteurs deviennent trop adroits ; on désirerait leur voir moins de facilité, moins d'agilité, moins de cette souplesse qui entraîne parfois à des formes trop molles et trop veules.

La réaction se fait vite sentir : le Louis XVI arrive, magistral, sans être guindé (voir, Fig. 20, maison rue de Tournon) et donne ces lignes grandioses de la Monnaie de Paris (voir p. 311, 1er vol.).

Après Louis XVI, sous l'Empire, la mouluration et la sculpture ne sont rien moins que souples, elles deviennent raides; le convenu, le symétrique, sont de rigueur et entraînent parfois les architectes à des absurdités de fausses fenêtres qui n'ont point l'excuse de produire un heureux effet.

De nos jours, la tendance est de chercher à allier le rationalisme au besoin de produire des effets puissants; sans excuser ceux qui s'amusent à changer les fenêtres de place pour ne pas les avoir symétriques et bien ordonnées, nous ne croyons point la chose impossible, et, à l'appui de notre dire, nous donnons (Fig. 21) une des belles fenêtres des façades latérales de l'Opéra de Paris ; ces fenêtres, comptant dans l'ordonnance générale, éclairent deux étages de service.

D'autre part, il semble que, pour l'habitation privée, on tende à élargir les baies, le fer y aide; aujourd'hui, où le terrain est si cher, il sera difficile de créer de grandes cours intérieures: les cours de 40 mètres de surface, entourées de bâtiments de 20 mètres de hauteur, ne sont certes pas capables de donner grande clarté ; aussi tend-on à ajourer de plus en plus les façades sur rue et à créer d'énormes fenêtres du genre de celles que nous figurons ici (Fig. 22, maison, rue d'Uzès, à Paris).

Ce principe, qui a été adopté aussi aux Magasins du Printemps, paraît devoir surtout s'adapter aux bâtiments destinés au commerce et semble se répandre beaucoup,

Menuiserie des fenêtres. — Il ne reste que des indices très vagues sur la façon dont les Romains fermaient leurs fenêtres. On a retrouvé cependant à Pompéi des traces de volets pleins en bois.

(1) Voir le mot « Lucarne. »

A l'époque byzantine et romane, la plupart des fenêtres d'habitations se fermaient avec des volets ou avec des tentures.

L'hypothèse de l'emploi de châssis où des toiles, des papiers huilés étaient tendus, semble assez vraisemblable. Lorsque l'emploi du verre commença à se répandre, on ne l'utilisa qu'avec parcimonie, et il est probable qu'à une partie des panneaux pleins des volets on substitua des verres sous plomb.

Les menuiseries mobiles étaient en bois et les dormants en pierre, les gonds y étaient scellés, ou parfois encore, c'était le dormant en pierre qui portait les gonds eux-mêmes en pierre et compris dans l'appareil. Cette disposition, qui montre à quel degré de prévoyance en arrivaient les architectes gothiques, n'en était pas moins défectueuse, car le remplacement d'ungond était certes délicat.



Fig. 19. — Chapelle du palais de Versailles.

Dans les fenêtres des églises gothiques, la menuiserie est dormante et tout entière en pierre ; les appareils de fenêtrage des voûtes hautes présentaient en général des feuillures extérieures où venaient se loger les ferrures des vitraux et les vitraux eux-mêmes. Cette disposition des feuillures

s'explique par la présence de galeries extérieures de service, permettant l'entretien des vitraux. Pour les fenêtres des bas-côtés, plus facilement accessibles de l'intérieur, la feuillure était en général intérieure ; cette disposition donnait également une meilleure défense, car les scellements des ferrures

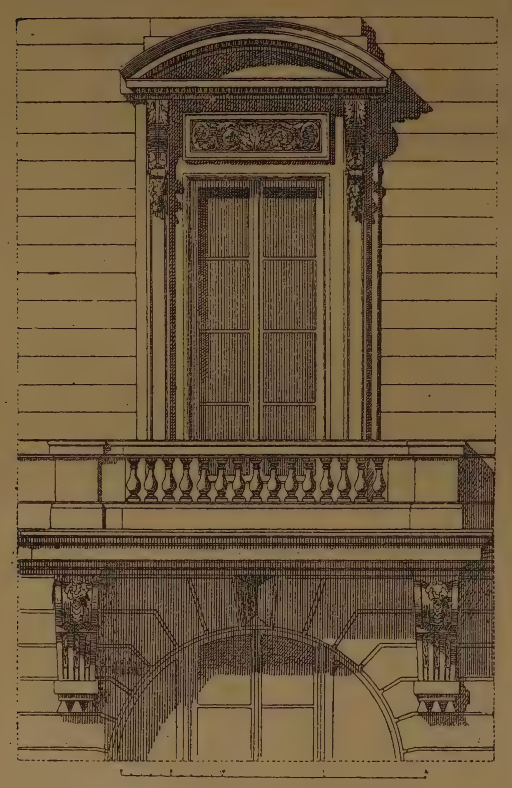


Fig. 20. — Maison rue de Tournon, à Paris.

étaient inaccessibles du dehors. La disposition des ferrures des vitraux, souvent rectangulaires, varie souvent à la demande de l'ornementation des vitraux.

Dans l'architecture civile, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, il n'était point nécessaire, pour donner de l'air, d'ouvrir toute la surface éclairante; aussi voit-on subdiviser les fenêtres en deux par un meneau et, dans la hauteur, en plusieurs parties par des impostes, les parties hautes restant dormantes ou ne s'ouvrant qu'exceptionnellement.

Lorsque disparurent les meneaux et impostes en pierre ; force fut de les remplacer par des parties dormantes en bois et de subdiviser les grandes baies, pour ne pas avoir des châssis en bois de dimensions démesurées.

Cependant lorsque, sous Louis XIV et Louis XV, il fallut à tout prix supprimer ces impostes en bois, pour donner plus grand



Fig. 21. — Fenêtre de l'Opéra de Paris.

aspect aux fenêtres, qu'advint-il? On coupa les fenêtres en deux, au niveau des petits bois horizontaux, et l'on se contenta de les renforcer avec des plates-bandes en fer. Ce procédé est mauvais. Aujourd'hui, les menuiseries en fer, et surtout les glaces de très grandes dimensions, nous permettent

de donner plus de jour; néanmoins, lorsqu'on

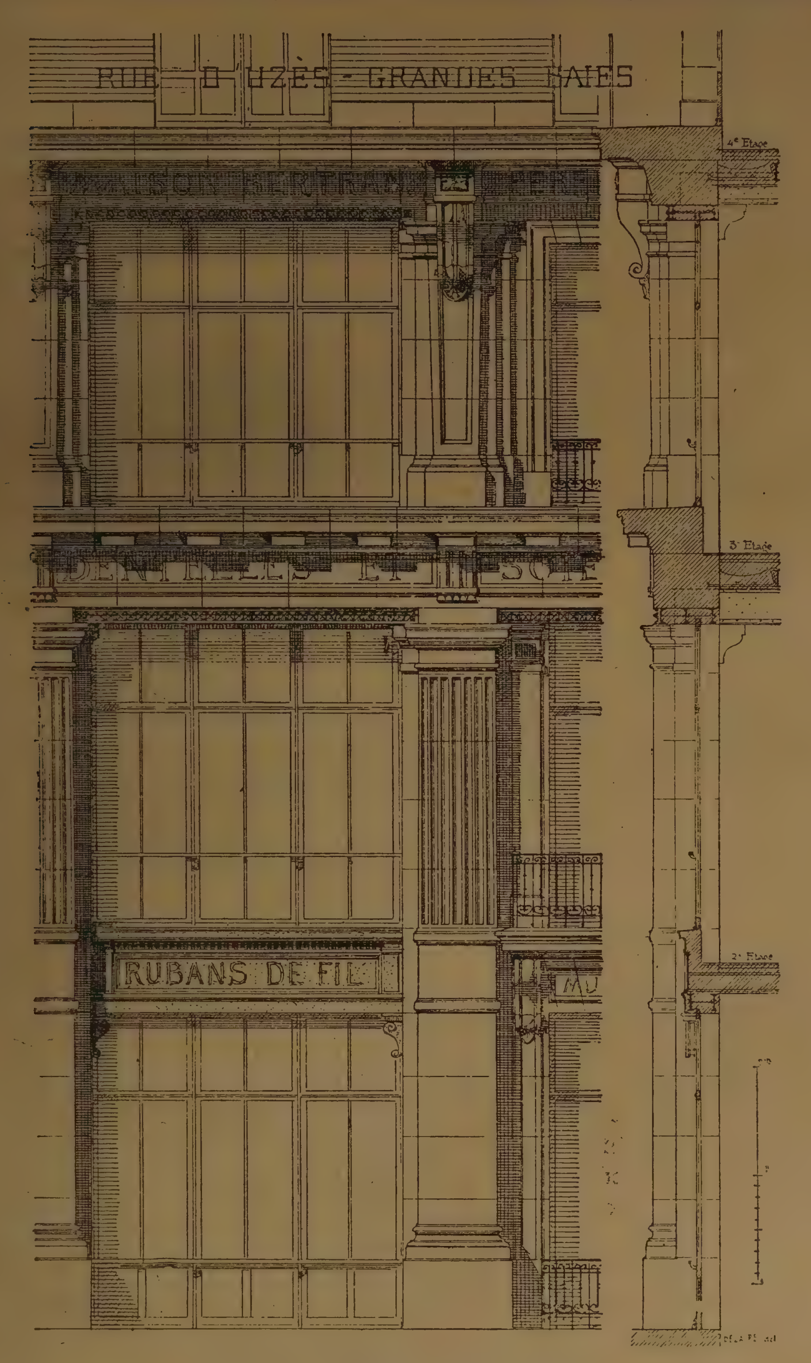


Fig. 22. — Maison rue d'Uzès, à Paris.

aura de très grandes baies à vitrer, on fera bien de subdiviser les menuiseries, car, sans cela, il faudrait employer des fers trop considérables, et les châssis ouvrants ne se manœuvreraient plus facilement.

Qu'on nous permette de donner ici un conseil pratique : « Le plus souvent, dans les appartements, placez des fenêtres à imposte. »

En voici la raison : d'abord, les impostes, ouvrant séparément, permettent de renouveler l'air partiellement, sans qu'il en résulte de gêne dans l'appartement. Ensuite, comme

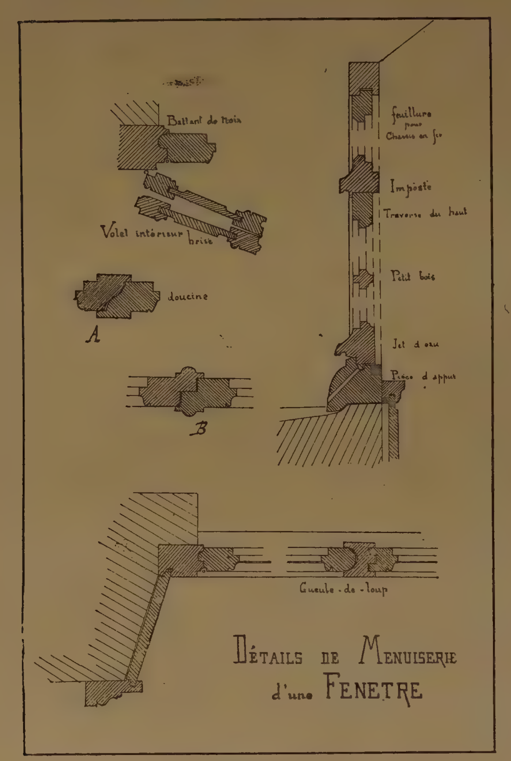


Fig. 23.

aujourd'hui nous sommes tous conduits à laisser peu de hauteur entre le dessous du linteau et le plafond, l'imposte permet de manœuvrer la fenêtre proprement dite sans qu'elle arrache l'attirail des rideaux.

La menuiserie d'une fenêtre est représentée figure 23 ; elle se compose de deux parties : 1° le dormant, composé : de la pièce d'appui dont la forme est combinée de façon à rejeter à l'extérieur soit l'eau de pluie, soit la buée condensée à l'intérieur ; des deux montants scellés dans la feuillure de la maçonnerie par deux, trois... pattefiches ; enfin, de la traverse haute.

La figure que nous donnons suppose une imposte complète, dormante, en bois, que l'on vient glisser en dessous, et munie de châssis ouvrants en fer. Cette disposition sera recommandable jusqu'au jour où les quincailliers auront imaginé une bonne fermeture d'imposte. La traverse basse d'imposte forme traverse haute pour la menuiserie ouvrante.

2° Celle-ci est divisée en deux vantaux composés de la traverse basse (qui forme *jet d'eau* et a un profil destiné à rejeter au dehors l'eau de pluie), la traverse haute et les deux montants. Le montant qui porte les charnières ou les paumelles s'appelle le *battant de noix* ; l'autre affecte des formes différentes : pour les croisées ordinaires, il est à *gueule de loup*, pour intercepter l'air (cette disposition exige l'ouverture simultanée des deux vantaux) ; la disposition A ou la disposition B s'appliquent de préférence aux portes-fenêtres.

L'intervalle entre les montants et les traverses est divisé par les petits bois.

Souvent, aujourd'hui, les pièces dites *petits bois* sont en fer ; cela permet de constituer une petite défense contre l'extérieur.

Les volets doivent être ferrés sur le dormant, celui-ci étant d'ailleurs assez large pour permettre de les replier dans l'embrasure. Depuis pas mal d'années déjà, on a essayé de constituer des fenêtres en fer. Cela réussit dans des constructions où les tassements et les mouvements ne sont pas à redouter, telles que des serres ; mais la grosse difficulté à vaincre est de remédier aux tassements naturels de toute construction. La disposition de fenêtre en fer que nous donnons, figure 24, est due à M. Dumas, serrurier ; le dormant en fer n'est relié aux feuillures que par des vis passant dans des trous ovalisés, ce qui permet au dormant de suivre les mouvements de la construction ; d'autre part, les gonds sont reliés au dormant par des vis posées sur des platines B, ces vis traversent des trous ovalisés, ce qui permet de régler la fenêtre. Enfin, on remarquera qu'un très grand jeu est laissé entre le jet d'eau et la pièce d'appui et que ce jeu se trouve bouché par la plaque *c d c' d'*, qui aide aux assemblages d'angle.

Cette menuiserie est évidemment fort bien

combinée; mais nous ne croyons pas que, à moins d'exception, elle soit d'un usage très pratique. Le fer ne se gauchit pas, ne se les portes fenêtres. Que les petits bois soient en fer : cela augmentera la surface éclairante. Que le jet d'eau soit une pièce de fer rappor-

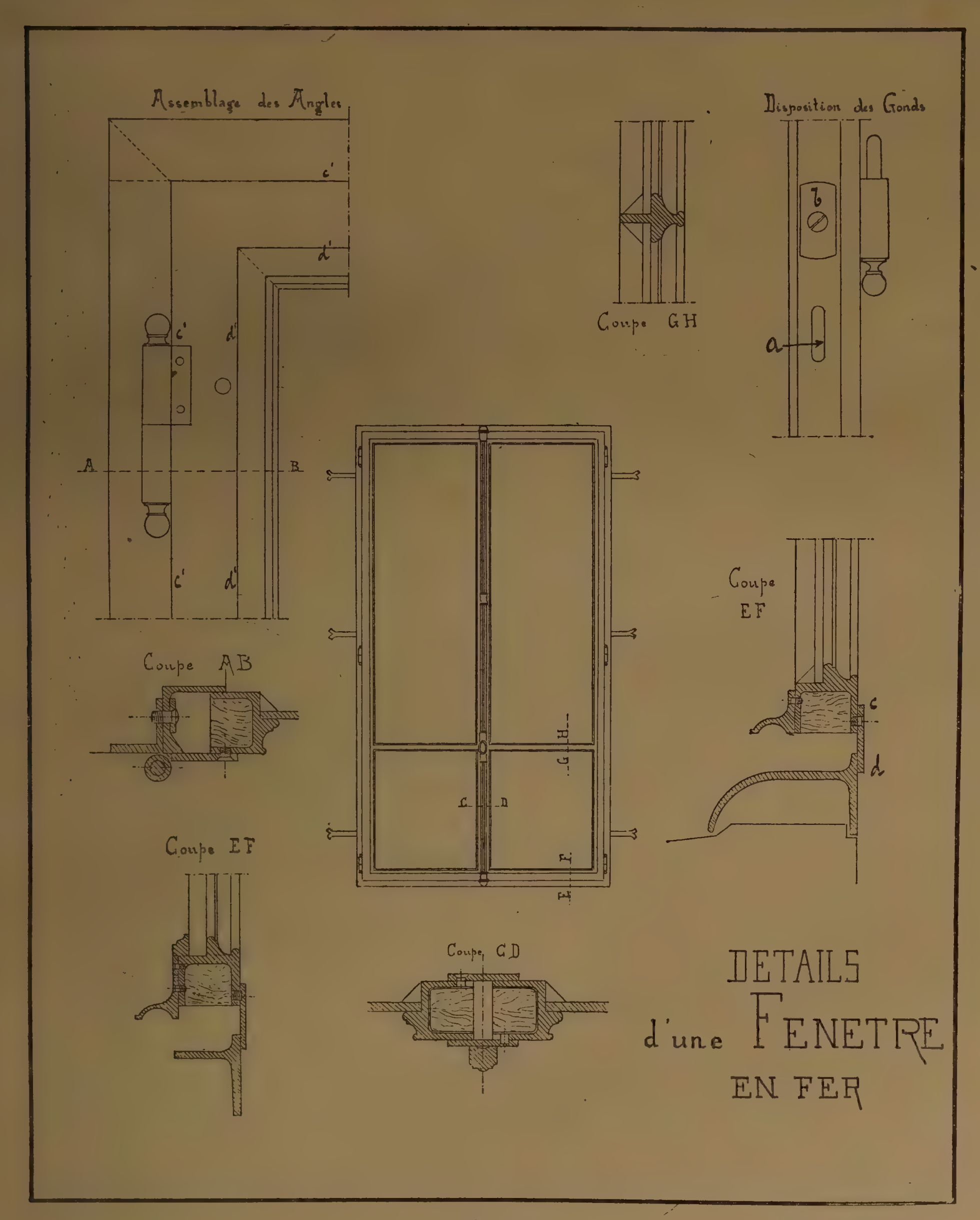


Fig. 24.

pourrit pas, mais se rouille et ne peut pas donner l'étanchéité d'une menuiserie en bois bien combinée. Que la pièce d'appui soit en fer, parfait : elle s'usera moins, surtout dans tée sur la traverse basse, cela est possible : on pourra le dévisser et le remplacer quand il sera rouillé. Que, lorsque les glaces seront de grandes dimensions, on raidisse le bois avec

de petites cornières formant feuillure, soit; mais il n'est point inutile de laisser dans les menuiseries un peu du bois, ce bois qui permet si aisément de donner du jeu quand cela est nécessaire. Le bois est bien utile, il se travaille plus facilement que le fer; ne nous privons pas à plaisir, par engouement, des services qu'il peut rendre.

Léon Benouville.

FER. — Le fer est un métal qui, à l'état pur, ne se rencontre jamais à la surface de la terre, sauf dans les *aérolithes*; mais on sait que ces corps nous viennent de l'espace et sont étrangers à notre monde.

Les composés du fer ou minerais sont très nombreux. Ceux que l'on exploite, et dont nous parlerons au mot Fonte, sont pour la plupart des oxydes.

On peut extraire directement le fer du minerai; mais ce procédé est fort peu employé, et l'on préfère, au point de vue économique, passer par l'intermédiaire de la fonte. La fonte n'est autre chose que du fer contenant une certaine proportion de carbone. Pour transformer la fonte en fer, il suffit d'enlever ce carbone en le combinant avec l'oxygène de l'air. L'opération se fait en ramenant les *gueuses* de fonte à l'état de fusion et en introduisant de l'air dans les fours à puddler où se fait l'opération.

Nous n'insisterons pas davantage sur le côté métallurgique de la question. Le fer ainsi obtenu n'est pas très pur; il contient encore des scories, que l'on élimine par le battage à chaud et le laminage. Les propriétés du fer sont universellement connues. C'est un métal d'un bleu grisâtre, qui se laisse travailler facilement, car il est ductile et malléable. Il peut indifféremment être étiré en fils très minces, ou laminé sous forme de tôle. Pour le travailler, on le chauffe au voisinage de son point de fusion, de façon à le ramollir; à cet état, il a l'avantage de se souder à lui-même.

La texture du fer forgé est fibreuse; mais, à la longue, cet état se modifie, et le métal devient granuleux, et même cristallin; c'est ce que l'on constate dans les essieux de chemin de fer, qui sont soumis à de nombreuses trépidations. Aussi ces essieux se rompraient-ils au bout d'un certain temps, si on n'avait soin de les remplacer.

Le fer, très fibreux, résiste bien à l'extension et à la flexion, mais beaucoup moins à l'usure. Aussi, pour les pièces qui ont à résister à ces deux genres d'efforts, on opère de la manière suivante. Prenons pour exemple les rails de chemin de fer, tels qu'on les exécutait autrefois. On forme un *paquet* dont le centre est constitué par du fer fibreux, et la surface par du fer à grain. On chauffe le tout et on fait passer au laminoir. On obtient ainsi un rail dont la surface résistera à l'usure des roues, et dont l'intérieur subira, sans se rompre, la charge des trains.

Le fer, à cause de la facilité du travail et du bon marché, est employé de plus en plus dans la construction. Il sert à construire des solives, des poutres, des poitrails. On l'emploie également pour les poutres verticales, comme dans les pans de fer, et, enfin, pour les fermes métalliques, dont l'usage est de plus en plus fréquent (voy. Construction et Ferme).

Au mot Acier, nous avons fait une étude comparative entre le fer et l'acier, au point de vue de la résistance, qui nous dispense de revenir sur la question. Les constructeurs ont seulement besoin de savoir que le fer ne doit pas, en général, travailler à plus de 10 kilos par millimètre carré. Ceci est un maximum, et le taux de 6 kilos est le plus usuel, et celui qui offre le plus de sécurité.

E. R.

FERGUSSON (James). — Architecte anglais contemporain, auteur de nombreux ouvrages sur l'archéologie et sur l'architecture. Doué d'une intelligence merveilleusement organisée et d'une santé peu commune, James Fergusson, second fils du docteur William Fergusson, inspecteur général des hôpitaux militaires, naquit à Ayr (Écosse), le 22 janvier 1808, et de 1838 jusqu'à 1883, c'est-à-dire pendant quarante-cinq années, il ne cessa d'écrire, sur les sujets les plus variés, soit d'importants mémoires, soit de

remarquables ouvrages, le plus souvent illustrés de ses propres dessins et qui, tous, dénotent une certaine originalité de vues, parfois une réelle hardiesse de déductions, mais dont, de plus, quelques-uns font autorité dans le monde anglais et mériteraient d'être mieux connus au dehors. C'est ainsi que Fergusson envoyé, après ses études faites, dans l'Inde, pour occuper, auprès de son frère aîné, une place dans une grande maison de commerce, monta une factorerie d'indigo et, pendant les dix années qu'il séjourna dans ce pays, y acquit non seulement une réelle aisance, mais encore utilisa ses nombreux voyages dans les différentes parties de l'Hindoustan, pour y étudier les monuments de ce pays et y trouver les éléments de ses beaux ouvrages sur les temples excavés dans le roc, sur l'architecture et sur la mythologie boudhistes, et sur le cours du Gange, ouvrages intitulés : *Illustrations of the Rock-Cut Temples of India, selected from the best examples of the différent series of Caves at Ellora, Ajunta, Cuttack, Salsette, Karli and Mahavellipore*, texte in-8°; atlas in-fol.; Londres, 1845. *Picturesque illustrations of ancient Architecture in Hindostan*, in-fol.; Londres, 1848. — *Recent Changes in the Delta of the Ganges, and the natural Laws regulating the Courses of Rivers*; in-4°; Londres, 1863. — *Tree and Serpent Worship, or illustrations of Mythology and Art in India in the first and fourth centuries after Y.-C. From the sculptures of the Buddhist Topes at Sanchi and Amravati;* texte et 99 phot.; Londres, 1868. — *The History of Indian and Eastern Architecture*; in-8°; Londres, 1863.

Entre temps, Fergusson, qui s'était installé à Londres dans une maison qu'il fit construire sur ses dessins, 10, Langham-Place, avait été reçu membre de la Société royale asiatique, de l'Institut royal des architectes britanniques, de l'Athenœum-Club, de la Société de géologie, etc., et avait présidé à l'arrangement, à l'Exposition Universelle de Paris en 1867, d'une collection de photographies et de moulages relatifs à l'Inde ancienne, au double point de vue de l'art et de la mythologie; de plus, il avait été adjoint à Sir A.-H. Layard pour l'érection de la salle assyrienne de Crystal-Palace et avait dirigé, de 1856 à 1858, tous les aménagements de cet édifice; enfin, sur ses instances, la Société asiatique avait obtenu du conseil des directeurs de l'East India Company que des instructions fussent envoyées à tous les agents de cette puissante compagnie, afin de faire dessiner et mesurer toutes les antiquités qui pourraient se trouver dans les différents districts de l'Inde.

On doit encore à Fergusson de nombreuses études d'archéologie antique comme *The Architecture of Nineveh*, qu'il développa en un volume intitulé: *The Palaces of Nineveh and Persepolis restored*; Londres, in-4°, 1851, et qui n'est autre qu'un traité de l'ancienne architecture des Assyriens et des Perses; *The Parthenon, an Essay on the mode by which Light was introduced in Greek and Roman Temples*; Londres, in-4, 1883, pl. *et an Essay on the ancient Topography of Jérusalem*; Londres, in-8°, 1847, essai dans lequel il soutient que l'église constantinienne, aujourd'hui convertie en mosquée d'Omar sur l'emplacement de l'ancien temple de Salomon, est le véritable emplacement de la sépulture de Jésus et non, comme c'est généralement accepté, l'église actuelle du Saint-Sépulcre. Ce thème, résumé dans deux remarquables articles du *Dictionary of the Bible* (t. I et II) du docteur Smith, souleva une violente polémique qui donna naissance à la création de *The Palestine Exploration Fund*, riche et puissante société à laquelle sont dues des recherches sur place et d'intéressantes publications sur les Lieux saints. C'est à la suite de ces polémiques que Fergusson releva et fit éditer un plan à grande échelle, *the Haram area of Jerusalem*, et composa plus tard, en 1878, son ouvrage intitulé: *The Temples of the Jews and other Buildings in the Haram Area at Jérusalem* (Londres, in-4° n. fig. et pl.). C'est aussi à l'archéologie, mais à l'archéologie préhistorique, que se rattache un volume intitulé : *Rude Stone Monuments in all Countries, Their Age and Use*; Londres, 1878 in-4°, fig., volume dans lequel il s'efforce de

prouver que les monuments mégalithiques sont beaucoup moins anciens qu'on ne le suppose communément dans le peuple et même dans le monde savant.

Mais de tous les travaux de Fergusson, le plus important, celui qui fera le plus pour sa renommée et qui contribuera certainement à sauver son nom de l'oubli, est l'ensemble d'études qu'il consacra, d'abord sous forme de mémoires détachés, puis sous forme de volumes copieusement illustrés, à l'histoire de l'architecture, sous ce premier titre : *The Illustrated Handbook of Architecture, being a Concisé and Popular Account of the different Styles of Architecture prevailing in all Ages and Countries*; Londres, 1855, 2 in-12, dont une seconde édition, parue en 1859, fut bientôt suivie de la publication d'un troisième volume, véritable complément des deux premiers et intitulé: *A History of the Modern Styles of Architecture, being a sequel to the Handbook of Architecture*; Londres, 1862, in-12. Enfin, de 1865 à 1867, Fergusson remaniait cet ouvrage, dont il donnait une édition définitive en 3 vol. in-12, sous le titre de: *A History of Architecture in all Countries from the Earliest Times to the present Day* (Histoire de l'architecture dans tous les pays, depuis les plus anciens temps jusqu'au présent jour). Ce manuel, si l'on s'en réfère au format, mais bien plutôt cette histoire, devenue classique dès son apparition en Angleterre, et qui, parmi tous ses ouvrages, valut à son auteur, en 1871, la grande médaille d'or de l'Institut royal des architectes britanniques, est un livre de grande valeur et dont plus d'une fois on a regretté de ne pas posséder une traduction française ou l'ouvrage similaire écrit en notre langue.

C'est à l'histoire de l'architecture aussi qu'il faut rattacher un ouvrage d'esthétique publié en 1849 et que Fergusson appréciait, malgré son peu de succès de librairie, comme le meilleur qu'il eût écrit : *An historical Enquïry in to the True princip les of Beauty ni art*, etc. ; Londres, in-4°, pl. (Recherches historiques sur les vrais principes du Beau dans l'Art), étude traitée spécialement au point de vue de l'architecture et faisant grand honneur à la science philosophique de son auteur.

Il semble, au reste, que Fergusson ait voulu, par la multiplicité de ses écrits, dont beaucoup sont négligés ici, comme justifier du cycle de connaissances que Vitruve réclame de l'architecte ; car il faut encore signaler plusieurs écrits de lui, parus de 1819 à 1856, et qui relèvent de la science de l'ingénieur militaire. Ce sont les études intitulées : *Proposed New System of Fortifications*, dans lequel il préconise la substitution des ouvrages de terre à ceux de maçonnerie, système alors méconnu et aujourd'hui universellement adopté: puis *The Perils of Portsmouth, or French Fleets and English Forts* et *Portsmouth protected*, ouvrages qui, prévoyant les dangers que les flottes françaises pourraient faire courir à Portsmouth, suggèrent pour ce port anglais des moyens de défense dont beaucoup furent suivis et qui valurent à l'auteur, certes plus archéologue et architecte qu'ingénieur militaire, l'honneur de faire partie de la commission royale d'études de la défense du Royaume-Uni.

Tant de travaux si remarquables, et que la mort seule put interrompre, avaient fait désirer de voir Fergusson exercer une sorte de surveillance sur les monuments et les travaux publics d'Angleterre, et, en 1869, il avait été appointé secrétaire assistant de Sir Layard, premier commissaire de ce service des bâtiments publics anglais; mais, peu de temps après, Fergusson, n'ayant pas été consulté lors des décisions définitives prises pour la construction des *Nouvelles Cours de Justice*, l'édifice le plus important élevé à Londres de nos jours, en profita pour se démettre de cet emploi et reprendre ses études archéologiques et architecturales, dont la dernière fut consacrée aux travaux de restauration à entreprendre dans le palais et l'abbaye de Westminster, où, certes, comme quelques grands artistes anglais, il eût mérité une place après sa mort, survenue le 9 janvier 1886.

Charles Lucas

FERME DE CHARPENTE. — On désigne sous ce nom un ensemble de pièces, en bois ou en métal, assemblées de manière à former un système dont toutes les parties soient solidaires entre elles. Les fermes ainsi constituées, placées de distance en distance suivant des plans verticaux, forment une série d'appuis pour supporter une surface chargée, qui est celle d'une toiture, celle des couchis d'un cintre sous l'intrados d'une voûte, etc. Pour les cintres, nous renvoyons au mot spécial déjà traité, et ne nous occuperons ici que des fermes de combles.

I. — Observations générales

La couverture est portée directement par des lattis et chevrons qui reposent sur les pannes. Celles-ci sont des pièces placées dans le sens longitudinal de l'édifice à couvrir, et reposent par leurs abouts sur deux fermes voisines. On déterminera leurs sections en les considérant comme pièces reposant sur deux appuis à leurs extrémités et uniformément chargées dans l'intervalle. L'écartement des fermes est généralement de 4 mètres environ; celui des pannes, de 2 mètres à 3 mètres. Il en résulte que la charge d'une panne, suivant la nature de la couverture, l'importance de la surcharge accidentelle, la plus ou moins grande légèreté de la ferme elle-même, varie habituellement de 900 à 1.200 kilos.

Les pannes sont réparties, en plus ou moins grand nombre, le long de l'arbalétrier qui les supporte; il est des fermes anciennes où elles étaient très rapprochées les unes des autres; cette disposition est vicieuse, et voici pourquoi : l'arbalétrier n'est lui-même soutenu que par un petit nombre de pièces d'appui, dont nous parlerons tout à l'heure; si le nombre des pannes est égal à celui de ces appuis, chaque panne peut être directement soutenue par une des pièces d'appui, et il ne se développe dans toute la ferme que des efforts de tension ou de compression qui fatiguent peu ces pièces; de petites sections suffisent pour y résister. Si, au contraire, les pannes, trop nombreuses, se placent entre les points d'articulation de la ferme, elles tombent en porte-à-faux; les pièces travaillent alors par flexion, c'est-à-dire dans des conditions beaucoup plus désavantageuses qui développent un travail considérable des matériaux, et il devient nécessaire de donner aux pièces de beaucoup plus fortes sections. En règle générale on doit, autant que possible, éviter toute flexion si l'on veut que le dispositif de la ferme soit économiquement et rationnellement conçu.

L'arbalétrier, pièce oblique qui reçoit les pannes, a besoin d'être soutenu en plusieurs points de sa longueur. Pour cela les charpentiers ont imaginé trois sortes de pièces d'appui.

1° Les contrefiches, pièces qui s'assemblent deux à deux, par le pied, sur un poinçon vertical; celui-ci, s'il est lui-même convenablement soutenu, fournit à la contrefiche son point d'appui. Remarquons, chemin faisant, qu'un poinçon ne fournit pas, à sa partie supérieure, un véritable support aux pièces qui viennent s'y assembler; il ne fait qu'y reporter une charge nouvelle, et doit, au contraire, être soutenu par elles.

2° Les entraits, pièces horizontales qui traversent la ferme, allant d'un arbalétrier à l'autre, et qui, s'opposant à tout écartement ou rapprochement de leurs points d'attache, soutiennent ces points d'attache.

3° Les jambes de force, sortes de contrefiches qui s'appuient, à leur pied, directement sur le mur ou sur les poutres d'un plancher inférieur, ou sur un simple poteau vertical qui remplace le mur et forme le soutien de la ferme.

L'étude d'une ferme est le travail qui consiste, étant données les charges, à déterminer, en grandeur et en direction, l'effort auquel est soumis chaque pièce : la direction de l'effort est nécessaire à connaître pour fixer le mode d'assemblage de cette pièce, car, suivant le sens de cette direction, l'effort est une tension ou une compression; la grandeur, pour proportionner exactement la section à l'effort.

Les assemblages (V. ce mot) se font surtout par tenons, mortaises, embrèvements;

il faut toujours les disposer de telle sorte que les deux pièces assemblées tendent à s'enfoncer l'une sur l'autre, et non à se séparer, car les assemblages dont nous parlons ne sont nullement propres à empêcher la séparation des pièces réunies.

Les contrefiches, par exemple, poussant sur l'arbalétrier et sur le poinçon, portent les tenons, tandis que ces deux dernières pièces reçoivent les mortaises; à chaque bout, la contrefiche tend à pénétrer dans la pièce voisine ; il n'y a ainsi aucune difficulté. Il n'en est pas de même pour l'assemblage du pied de l'arbalétrier, par exemple, avec l'entrait; il faudrait bien se garder d'assembler l'entrait, qui travaille par traction, sur l'arbalétrier, qui travaille par compression : les deux pièces tendraient à se désunir ; la liaison ne serait maintenue que par la seule résistance d'une cheville, qui serait aussitôt cisaillée. En assemblant, au contraire, l'arbalétrier sur l'entrait, l'arbalétrier tend à s'enfoncer dans l'entrait, et l'assemblage devient solide et résistant. De même les deux têtes d'arbalétriers sont assemblées sur le poinçon, pour les mêmes motifs, et non le poinçon sur les arbalétriers. Nous n'insisterons pas autrement sur des faits aussi connus.

On emploie très souvent aujourd'hui un autre mode d'assemblage au moyen des pièces moisées : celles-ci sont deux pièces jumelles qui viennent embrasser, de chaque côté, la pièce à laquelle elles s'assemblent. Pour bien assurer l'assemblage, cette pièce ainsi que les moises sont légèrement entaillées à la surface de contact, et un boulon vient serrer les trois pièces. Le serrage produit un frottement qui à lui seul peut assurer le contact et empêcher tout glissement; de plus, les saillies qui existent en deçà et au delà de la partie entaillée s'opposent encore à tout déplacement. Ce mode d'assemblage a l'avantage de résister aussi bien dans un sens que dans l'autre, que les pièces travaillent par tension ou par compression. Il faut seulement, pour que les moises donnent toute sécurité, prendre quelques précautions : 1° laisser au talon de la moise, partie qui dépasse l'assemblage, une longueur suffisante pour qu'on ne soit pas exposé à un décollement de la saillie qui forme arrêt; 2° si les deux pièces qui constituent la moise travaillent par compression et ont une grande longueur, il faut qu'elles soient réunies, dans l'intervalle de cette longueur, sur un poinçon ou sur une fourrure placée entre les deux moises, sans quoi les moises pourraient flamber et résisteraient mal à la compression.

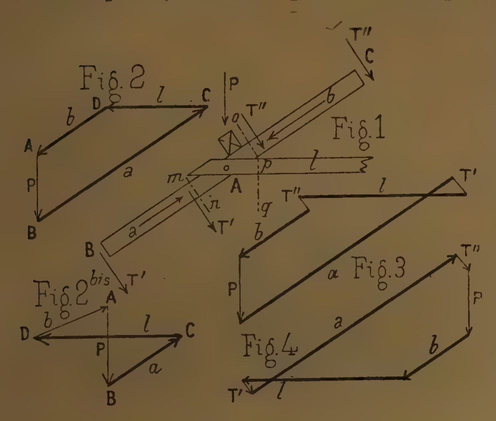
Pour déterminer les efforts sur chaque pièce, nous n'aurons à appliquer qu'une seule opération, toujours de même nature, à chaque point d'articulation de la ferme. Soit A, par exemple, un de ces points, où s'assemble un entrait l sur un arbalétrier, au-dessous du point d'attache d'une panne dont le poids est P (fig. 1). Détachons par trois coupes, mn, op, pq, ce nœud d'articulation, et exprimons graphiquement qu'il doit rester en équilibre sous l'action des diverses forces qui agissent sur lui.

La partie inférieure de l'arbalétrier, laquelle travaille par compression, exerce sur A un effort longitudinal a, du bas vers le haut, puisqu'il y a compression; réciproquement, la partie supérieure, également comprimée, presse sur A d'un effort b qui, cette fois, marche du haut vers le bas; l'entrait exerce un effort l. Or, quand des forces se font équilibre autour d'un point, ces forces, représentées en grandeur et en direction par des lignes géométriques, doivent, si on les porte bout à bout, à la suite les unes des autres, constituer un polygone fermé, c'est-à-dire que l'extrémité de la dernière ligne doit revenir au point de départ ou à l'origine de la première ligne.

Figurons à la suite (Fig. 2) : le poids P, la force a, la force l, la force b; l'ensemble de ces quatre forces doit former un trapèze fermé. On constate facilement que, si l'on connaît et si l'on peut mettre en place toutes les forces qui agissent en un point, sauf deux d'entre elles, la condition géométrique que nous venons de rappeler permettra de déterminer ces deux dernières. Si, par exemple, on peut tracer P et a, on mènera une parallèle à l à partir de C, une parallèle à l'arba-

letrier à partir de A; elle rencontre en D la précédente; on déterminera ainsi, en grandeur et direction, les forces *l* et *a*.

Remarquons, une fois pour toutes, qu'il



suffit de parcourir le polygone, depuis son point de départ jusqu'à son point d'arrivée, pour connaître le sens et, par conséquent, la nature de chaque force.

Le poids P descend de A en B; la compression *a*, pression de la partie inférieure de l'arbalétrier sur *mn*, marche de B en C. Puisque nous avons à suivre *b* de C en D, cette force, de droite à gauche, presse sur *pq*, c'est une compression; puisque *b* marche de D en A, cette force presse également sur *op* et est encore une compression.

Si, au contraire, le tracé se présentait comme sur la figure 2 *bis*, P et *a* étant mis en place, la force *l*, marchant de droite à gauche, serait encore une compression sur *pq*; mais la force *b*, marchant de gauche à droite, s'écarterait du point d'articulation, tirerait sur *op*, au lieu de presser sur lui, et serait un effort de traction.

En règle générale, toute ligne qui s'avance sur le point d'articulation représente un effort de compression; toute force qui s'en éloigne figure une traction.

Nous avons dit que, en général, on doit éviter de faire intervenir des effets de flexion. Lorsqu'on ne peut cependant éviter cet inconvénient, le tracé graphique se fait encore de la même façon, mais il faut alors faire intervenir les efforts spéciaux que développe ce genre de travail.

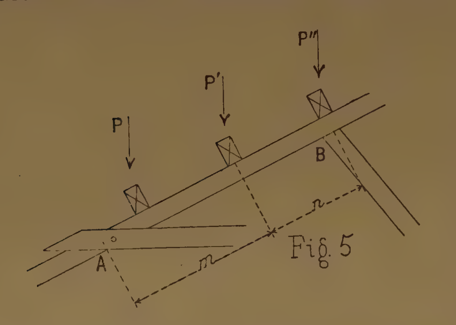
Supposons, par exemple, que sur la figure 1 intervienne une nouvelle force T′ en B, laquelle fait fléchir la pièce de B en A, flexion qui se prolonge nécessairement au delà de A. De B à A n'intervient aucune force qui détruise l'action de T′; elle parvient donc en *m n*, où elle se transporte parallèlement à elle-même. La force T′, agissant ainsi le long de *m n*, est ce qu'on appelle un effort tranchant ou de cisaillement; elle tend, en effet, à couper transversalement la pièce suivant *m n*. Au delà de A, agit une force analogue T″ le long de *op*, et qui provient d'une force T″, appliquée quelque part, en C, pour faire équilibre à T′ appliqué en B. Pour écrire complètement l'équilibre, il faudra donc avoir soin de faire figurer dans le tracé du polygone ces deux forces T′ et T″, puisqu'elles font partie du groupe des forces qui se font équilibre et doivent constituer le polygone.

Portant donc à la suite les forces P, *a*, T′, *l*, T″, *b*, on constitue la figure 3. Nous ferons remarquer que l'ordre dans lequel on porte les forces est sans influence sur le résultat, et reste entièrement arbitraire, pourvu qu'on ait soin de toujours faire marcher les lignes représentatives dans le sens qui leur convient. C'est ainsi qu'on peut également adopter l'ordre pris dans la figure 4 ou tout autre; le polygone qui se fermait exactement sur la figure 3 se ferme tout aussi bien sur la figure 4, composée des mêmes lignes, marchant dans le même sens, quoique présentées dans un ordre différent.

Pour appliquer cette méthode, la première opération consistera dans l'évaluation de la charge appliquée à chaque point d'articulation; ordinairement, c'est le poids de la panne placée directement au-dessus de ce point ou dans son voisinage immédiat. Lorsque, par suite de nécessités fâcheuses, on se sera cru obligé de rapprocher davantage les pannes (Fig. 5), ou de les faire tomber en porte-à-faux, on se contente de diviser le poids P′ de chaque panne en deux composantes appliquées aux points d'articulation voisins A et B; pour cela, comme on le sait, on prend ces composantes inversement pro-

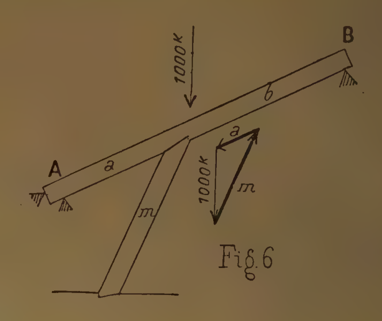
portionnelles aux distances n et m; le poids P', par exemple, fournit une composante $P' \times \frac{n}{m+n}$ à appliquer en A, et une seconde composante $P' \times \frac{m}{m+n}$ à appliquer en B.

Ceci revient à considérer l'arbalétrier



comme composé d'une série de tronçons distincts ou de travées isolées, chacune portant sur deux appuis, qui sont les deux points d'articulation voisins. On pourrait être cependant tenté d'envisager, dans les calculs, l'arbalétrier comme pièce continue, depuis le pied jusqu'au faîtage, et de déterminer les pressions sur chaque appui comme on le fait pour les poutres continues. Mais, outre que ce procédé serait beaucoup plus compliqué, il serait loin d'être plus exact que le précédent ; en effet, les assemblages sur chaque point d'articulation entaillent les pièces, les affaiblissent en ce point; la continuité avec section constante d'un bout à l'autre de la pièce, continuité que l'on suppose, n'existe donc pas en réalité. Le procédé élémentaire que nous indiquons, et que l'on suit pratiquement, donne des résultats suffisamment voisins de la vérité.

Les charges sur l'arbalétrier étant ainsi fixées, il reste à voir comment elles se reportent sur les diverses pièces qui forment les supports de l'arbalétrier, et pour cela il suffit, comme nous l'avons dit, d'appliquer le tracé graphique indiqué. En général, chaque point d'articulation est soutenu par une seule pièce : contrefiche, entrait ou jambe de force ; et c'est ce qui convient le mieux, car le poids provenant des pannes se répartit alors sans aucune indétermination sur les deux pièces assemblées au point d'articulation. Qu'il s'agisse, par exemple, d'une jambe de force (Fig. 6), le poids, supposé de 1,000 kilos, se décompose suivant une compression m et un



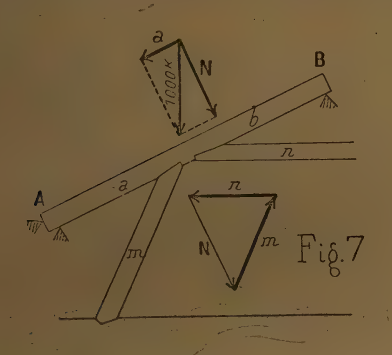
effort a sur l'arbalétrier. Un simple triangle donne la répartition des efforts sur les deux pièces.

On pourrait, à ce propos, élever un doute : si m est nécessairement une compression, la force a ne pourrait-elle pas être aussi bien une compression sur la partie a de l'arbalétrier, allant presser sur l'extrémité A, qu'une tension sur la partie b, allant tirer sur l'extrémité B? Le choix à faire n'est cependant pas arbitraire ; il dépend de la question de savoir où est le véritable support de l'arbalétrier : Celui-ci est-il suspendu en B, ou repose-t-il définitivement sur son pied A? Or, le faîtage B n'est pas un support définitif; les efforts qui lui sont transmis, il ne les reçoit, provisoirement en quelque sorte, que pour les renvoyer, par les arbalétriers, aux véritables points d'appui qui n'existent qu'en A, au pied de la ferme. En fait, la composante a est donc bien une compression sur la partie inférieure de l'arbalétrier.

Lorsqu'il n'existe qu'un support, il n'y a donc aucune indécision sur la répartition des efforts; il n'en est plus de même lorsqu'il existe deux supports auxiliaires : une jambe de force, par exemple, et un entrait. En bonne règle, on devrait éviter cette complication, mais elle s'impose quelquefois. Dans ce cas, le poids des pannes doit se répartir sur trois appuis, et la répartition n'est pas et ne peut pas être rigoureusement connue à l'avance ; elle dépend d'un insensible excès de longueur chez l'une des pièces, des conditions de mon-

tage, de réglage de la ferme, etc., etc., toutes conditions impossibles à introduire dans le calcul et variables à l'infini. Voici cependant comment on peut lever cette difficulté et s'arrêter à une estimation au moins raisonnable.

Le poids de la panne, de 1,000 kilos par



exemple, est vertical (Fig. 7); il se décompose en deux efforts : l'un *a*, longitudinal, parallèle à l'arbalétrier, qui comprime la partie *a* de cette pièce; l'autre normal ou perpendiculaire, N. Quel effet tend à produire ce dernier?

Si l'arbalétrier n'était directement soutenu, il fléchirait sous l'action de N. Mais toute flexion est arrêtée dès le début par l'intervention des pièces rigides *m* et *n*. Comme la résistance longitudinale de *m*, *n*, comprimées ou tendues, est hors de proportion avec la faible résistance à la flexion d'une pièce A B attaquée transversalement, il est permis de dire que tout l'effort N se reporte, en réalité, sur *m* et *n*. Il suffira donc, après avoir décomposé le poids suivant *a* et N, de décomposer à son tour N suivant *m* et *n*.

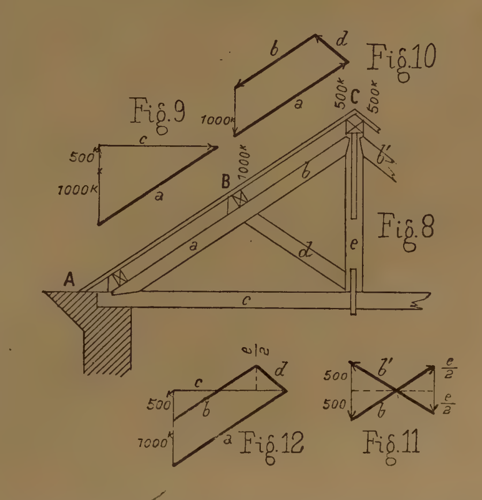
On connaît ainsi la répartition finale du poids suivant l'arbalétrier, l'entrait et la jambe de force; c'est ce procédé que nous aurons à appliquer à plusieurs des exemples suivants.

II. — FERMES EN BOIS

Nous diviserons l'étude des fermes en bois en plusieurs sections, suivant que le versant de toiture, sur la longueur d'un arbalétrier, est divisé, par les points d'appui ou d'articulation, en deux, trois ou quatre travées, ce qui correspond à des portées de plus en plus grandes. Nous n'examinerons, bien entendu, que des dispositions raisonnables; on trouve, dans les anciens traités, des modèles de charpente d'une rare complication, aussi peu rationnelle que possible; la pratique actuelle les laisse avec raison de côté. Ce sont des types à éviter et nullement à reproduire.

Au delà de quatre travées, les bois que l'on trouve dans le commerce n'ont plus la longueur ni les sections suffisantes; pour les portées qui dépassaient celle que comportent quatre travées par demi-ferme, les charpentiers étaient jadis obligés de recourir à des dispositions, très ingénieuses parfois, mais toujours très coûteuses, afin de vaincre cette inévitable difficulté. Ces dispositions sont maintenant abandonnées; lorsque les dimensions courantes des bois deviennent insuffisantes, la substitution du fer au bois, devenue très économique, s'impose nécessairement.

Versants à deux travées. — Sur la figure 8 est représentée une ferme à contrefiche soutenant la panne intermédiaire. Pour la



répartition des efforts, nous n'avons pas à nous occuper de la panne basse en A, qui est soutenue directement par le mur.

En A (fig. 9) agissent la réaction de l'appui qui, pour une demi-ferme, est celui

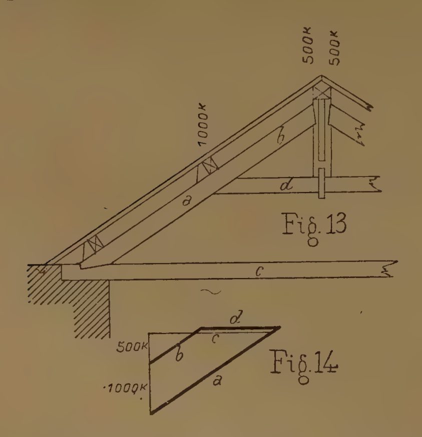
d'une panne et demie, ici 1,500 kilogs; la tension sur l'entrait *c*, et la compression sur la partie *a* de l'arbalétrier. Il suffit de mener des parallèles à *c* et *a*.

En B (fig. 10) agissent: le poids de la panne B, la compression connue *a*; à la suite, les compressions *d* et *b*.

Au faîte (fig. 11) agissent: le poids de la panne faîtière, la compression connue *b*, la tension verticale *e* du poinçon et la compression connue *b'*, symétrique de *b*.

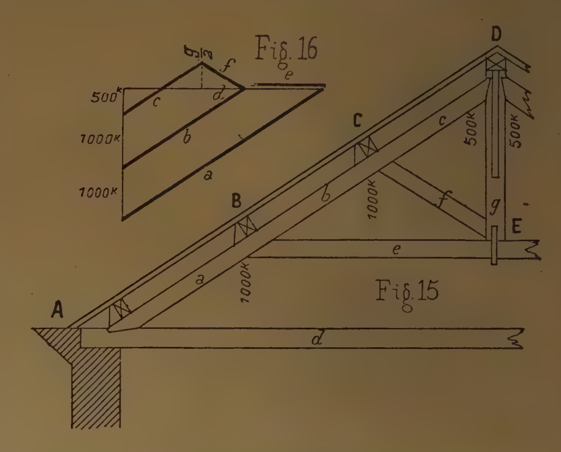
Il est facile de voir que ces divers polygones (Fig. 9, 10, 11) ont toujours une partie commune: le côté *a* pour 9 et 10; le côté *b* pour 10 et 11. En ne prenant de cette dernière figure que la moitié qui intéresse la demi-ferme considérée, on peut rapprocher les divers polygones en les juxtaposant par leur côté commun; on obtient ainsi la figure 12, qui fournit à elle seule tous les résultats nécessaires sous forme rassemblée.

Si, au lieu d'une contre-fiche, on soutient la panne intermédiaire par un second en-



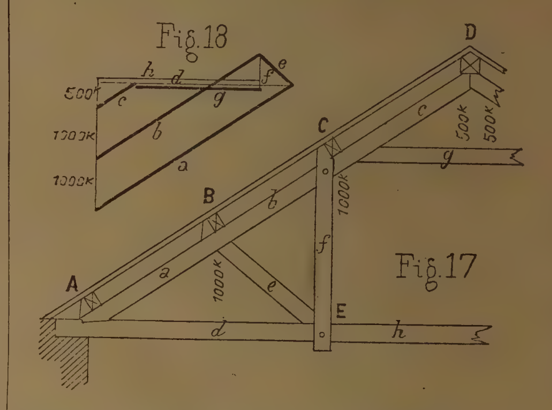
trait (Fig. 13), l'épure devient plus simple encore (Fig. 14); la compression *a* reste la même; la compression *b* devient plus faible; l'entrait *c* subit la même tension; le second entrait *d* est comprimé. Quant au poinçon, il ne joue plus un rôle indispensable; il ne sert, en réalité, qu'à l'assemblage des arbalétriers au faîte; quelquefois, d'ailleurs, on le supprime entièrement et on assemble à mi-bois les têtes des arbalétriers.

Versants à trois travées. — Les deux dispositions les plus simples sont celles où les appuis sont fournis par des entraits et des contre fiches; dans la figure 15, un entrait



soutient B et une contre fiche soutient C; dans la figure 16, à l'inverse, on a: en B, une contre fiche; en C, un entrait; un poinçon *f* devient nécessaire pour empêcher l'entrait *h* de fléchir sous l'action de *e*, et reporter la composante verticale de *e*, laquelle produirait cette flexion, jusqu'en un point assuré, tel que C.

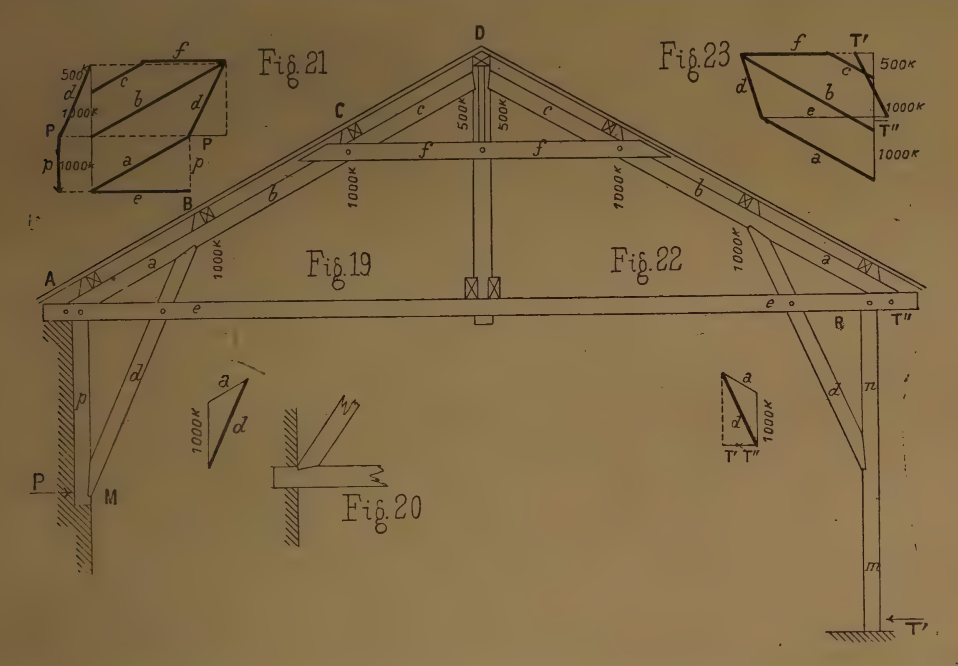
On voit comment se trace l'épure où sont exprimés, côte à côte, les équilibres en A, B, C, D, E. La panne A étant toujours laissée de côté, on porte sur une verticale les divers poids et on mène des parallèles aux diverses pièces de la ferme, comme il est



indiqué (fig. 18); en A s'équilibrent: la réaction totale, de 2,500 kilogs, la tension *d*, la compression *a*; en B, le poids d'une panne, les forces *a*, *e*, *b*; en C, le poids d'une panne, les forces *b*, *f*, *g*, *c*; en D, le

poids d'une demi-panne, la force *c*, la demi-tension *g* du poinçon, et une butée horizontale des deux demi-fermes, l'une contre l'autre, en D. Il est facile de constater, comme conséquence de l'épure, que l'équilibre est assuré en E, entre les forces *e*, *f*, leurs symétriques, et la tension *g*. L'épure de la figure 18 exprime de même l'équilibre en chacun des points d'articulation : en A réaction totale, forces *d* et *a*; en B, poids d'une panne et forces *a*, *e*, *b*; en E, forces *e*, *d*, puis *h* et *f*; en C, poids d'une panne,

On commence par déterminer l'effort sur la jambe de force *d*; on n'a qu'à décomposer le poids de la panne B suivant *d* et *a*, ainsi que nous l'indiquions au début. On reporte *d* sur la figure 21 ; au pied de *d*, on mène l'horizontale P P. La force *a* s'arrête à cette horizontale ; la force *b* à l'horizontale supérieure ; si l'on joint les extrémités de *a* et de *b* par une ligne, celle-ci doit être égale et parallèle à *d*. La force *c* s'arrête, comme *b*, à l'horizontale supérieure. La projection horizontale P de *d* représente la butée que doit opposer



forces *b*, *f*, connues, puis *g* et *c*. On voit, sur chaque figure d'équilibre, que l'on connaît toujours les forces concourantes, sauf deux d'entre elles que détermine le tracé de chaque polygone.

On peut encore soutenir la ferme à trois travées par une jambe de force sous la panne B; la panne C peut être indiférem-ment soutenue par un entrait ou une contre-fiche. La jambe de force peut, à son tour, s'appuyer sur le mur (Fig. 19), sur les poutres d'un plancher inférieur (Fig. 20), ou sur un poteau (Fig. 22). Nous allons voir les légères modifications que peut produire cette différence dans le mode de soutien.

le mur à la poussée de *d*, au pied de la jambe de force.

On peut facilement vérifier que l'équilibre est assuré en chaque point : en M, entre la réaction totale de 2,500 kilos, la pression *d*, la butée P et la compression *p* du poteau entre A et M; en A (compression à laquelle il conviendra d'ajouter postérieurement le poids de la panne A qui agit directement sur le poteau), en A : les forces *p*, *e*, *a*; en B, le poids d'une panne, les forces *a*, *d*, *b*, etc. Il sera désormais, pensons-nous, inutile de recommencer chaque fois cette énumération qu'il est toujours facile de suivre sur l'épure tracée.

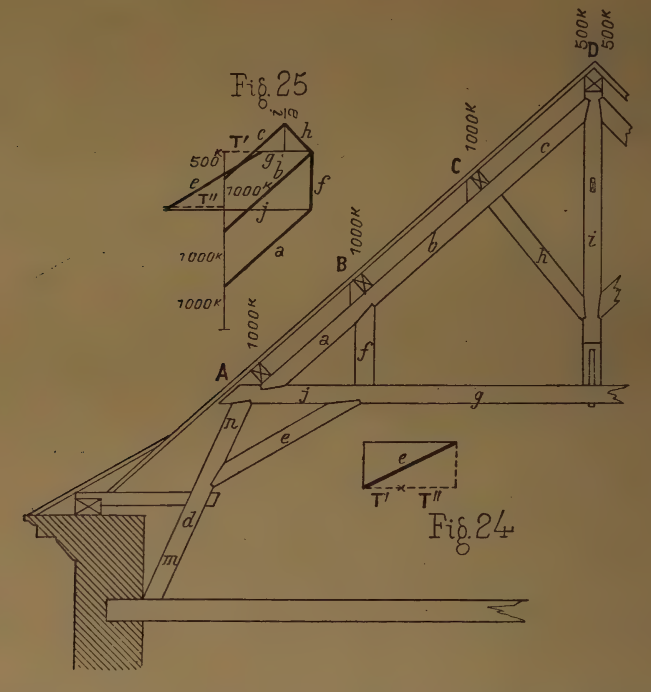
Si la jambe de force, au lieu de s'appuyer sur le mur, repose sur une poutre (Fig. 20), l'épure reste la même; la seule différence, c'est que P n'est plus la butée du mur, devenue inutile, mais la tension de cette poutre de plancher, qui produit le même effet.

Quand la ferme est portée par un poteau (Fig. 22), il est impossible d'éviter qu'une certaine flexion se produise le long du poteau $m\ n$. La compression d sur la jambe de force se détermine au préalable, comme tout à l'heure. Cette force agit transversalement sur le poteau, qu'elle fait ainsi fléchir, par sa composante horizontale. Cette dernière se répartit en T′ et T″, en raison inverse des bras de levier m et n.

Ayant donc déterminé d, on divise sa projection horizontale en deux segments T′ et T″, inversement proportionnels à n et m. Cela fait, on reporte T′ et T″ sur la figure 23, ce qui permet de placer définitivement la force d sur cette épure. Le reste du tracé n'est pas modifié.

On voit que les efforts restent les mêmes sur les figures 21 et 23; la seule différence, c'est que, maintenant, la tension e de l'entrait se trouve augmentée de l'effort T″ reporté en R.

On peut également considérer comme comble à trois travées celui qui est représenté figure 24, et qui n'est, en réalité, qu'un comble à la Mansard, l'arbalétrier étant interrompu en A. Une jambette f soutient la panne B et est elle-même soutenue par un aisselier e. On trouve parfois, dans certaines fermes, des pannes soutenues par des jambettes sans aisseliers ou contrefiches pardessous; cette disposition est peu avantageuse, car la jambette ne s'appuie alors que sur l'entrait, et celui-ci fléchit sous la jambette, de même que l'arbalétrier, qui est imparfaitement soutenu sous la panne B. Ces sortes de jambettes n'ont pour rôle que de faire travailler simultanément par flexion l'arbalétrier et l'entrait. Cet inconvénient est supprimé sur la figure 24; quant à la flexion de la jambe de force d, elle est inévitable si d n'est pas contrebuté en regard de e.



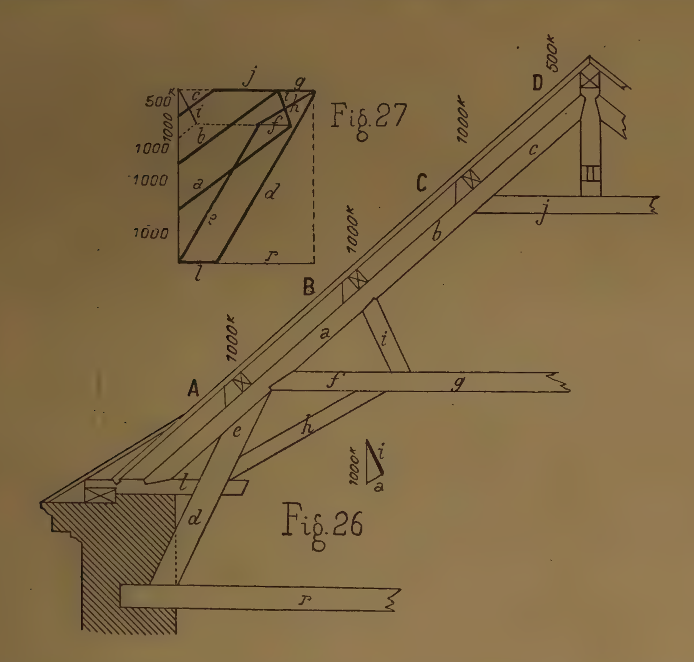
Le tracé de l'épure figure 25 est le même que sur la figure 23; la principale différence provient de ce que l'entrait f de cette figure est ici remplacé par une contrefiche h.

Sur le type de la figure 26, fort analogue au précédent, on peut considérer le blochet *l*, mieux maintenu sur la gauche, notamment par l'arbalétrier prolongé, comme contrebutant ici l'aisselier *h*; il en résulte que la flexion de la jambe de force *d e* est à peu près supprimée.

On commence par décomposer le poids B suivant *a* et *i*; la force *i* étant reportée sur la figure 27, on mène au pied de cette force l'horizontale qui sert à limiter la force *a*; à la suite de *a* on mène la force *h* jusqu'à l'horizontale supérieure, et le point de rencontre est aussi celui où passe l'extrémité supérieure de *d*; cette dernière ligne menée, on connaît l'horizontale *l* et l'épure s'achève sans difficulté, par des parallèles aux autres pièces.

Pour se donner plus de hauteur disponible, on est quelquefois obligé de supprimer le grand entrait inférieur, dont il ne reste qu'un blochet *e* (Fig. 28). Ici nous rencontrons en B ce cas particulier que nous avions signalé, où deux pièces *d*, *f*, au lieu d'une seule, viennent soutenir le point d'articulation. On décomposera donc le poids de la panne en une force *a* et une normale N; puis celle-ci parallèlement à *f* et *d*.

Cela fait, on reporte *d* sur l'épure (Fig. 29), et on mène l'horizontale au pied de *d*; cette horizontale limite la compression *a*. L'équilibre en A, entre *a*, *p* et *e*, nous donne ces deux dernières forces. Nous remarquons que la force *e* se reporte en M et N, suivant deux composantes T′ et T″, inversement proportionnelles à M O et N O; ce qui nous permet de déterminer T′ et T″ et de faire définitivement passer la ligne *d* par le point de division. La force *d*, mise en place, détermine la butée *r* du mur en M.



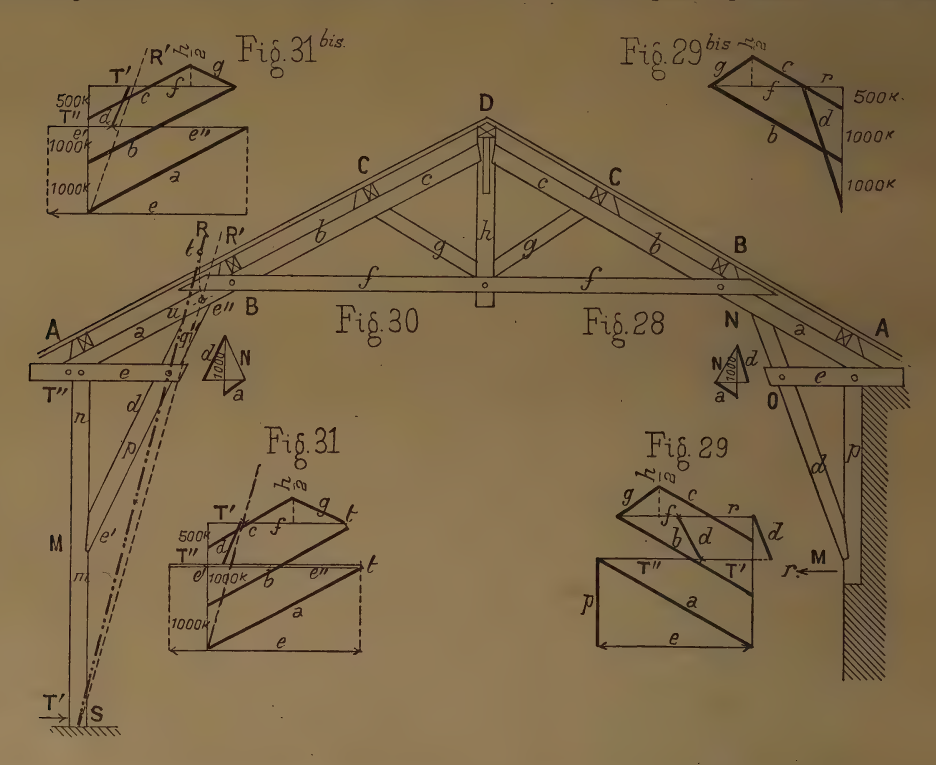
Si, toutefois, la jambe de force *d* était un peu plus longue qu'il n'est nécessaire, il est clair que la répartition précédemment établie par l'épure 29 ne se réaliserait plus; elle ne se ferait plus suivant les proportions en quelque sorte raisonnables que nous venons d'admettre : la ferme soulevée en B par la jambe de force ne poserait presque plus en A; la ferme serait une sorte de comble à la Mansard, entièrement porté par la jambe de force. Quelles modifications résulterait-il de là ?

C'est ce que représente la figure 29 *bis*. La force *d* se prolongerait sur toute la hauteur de la réaction totale, et il n'y aurait plus

de tension *e* du blochet, ni par conséquent de forces T′, T″; la partie *a* de l'arbalétrier ne travaillerait plus. Quant aux forces *b*, *c*, *g*, elles resteraient les mêmes.

La modification importante, c'est que la jambe de force *d* ne travaillerait plus de la même manière : sur la figure 29 *bis*, elle supporte une faible compression, mais sans flexion; sur la figure 29, elle supporte une faible compression, mais accompagnée d'une flexion additionnelle. Le résultat final peut n'être pas très différent d'un cas à l'autre. Dans celui de la figure 29 *bis*, on déterminerait la section en divisant la compres sion totale *d* par le taux du travail à adopter pour le bois; on sait que ce taux ne doit pas excéder 60 à 80 kilos par centimètre carré; encore ne devra-t-on pas atteindre ce chiffre, car les bois sont affaiblis d'un tiers environ par les assemblages; aussi se contente-t-on habituellement d'un taux de 40 à 50 kilos, ce qui devrait être une règle générale pour les charpentes en bois.

Dans le cas de la figure 29, on divise la compression *d* par la section projetée, ce qui donne le travail de compression; il faut y ajouter celui de la flexion : or, le moment de flexion est le produit de T′ par la distance entre O et M, comptée verticalement; on divise ce moment par la valeur de $\frac{I}{n}$ déduit des dimension de la pièce *d*: le quotient représente le travail de flexion. Le total ne doit pas dépasser 40 à 50 kilos.



La ferme, au lieu de s'appuyer sur un mur, peut être soutenue par un poteau (Fig. 30).

Dans ce cas, il y a simultanément flexion de l'arbalétrier et du poteau. Pour établir rigoureusement l'épure, il faut exprimer que ces deux flexions se compensent de telle manière que le pied S reste fixe. Il suit de là que la résultante R au pied du poteau, comprenant une réaction verticale et une poussée horizontale, doit passer sur la gauche du point d'articulation B, et sa direction est déterminée en portant de *u* en *t*, au-dessus du point B, une hauteur

évaluée à $\frac{m^3 I_1}{ka^2 I_2}$: les longueurs m, a sont celles que porte la figure; les expressions I_1 et I_2 sont les moments d'inertie des sections sur l'arbalétrier et le poteau; k est la différence $\frac{p+q}{q} - \frac{m}{m+n}$, multipliée par le sinus de l'angle α, ou le rapport de h à a; en désignant par ces diverses lettres les tronçons n,m de AS, et q, p de BM (1).

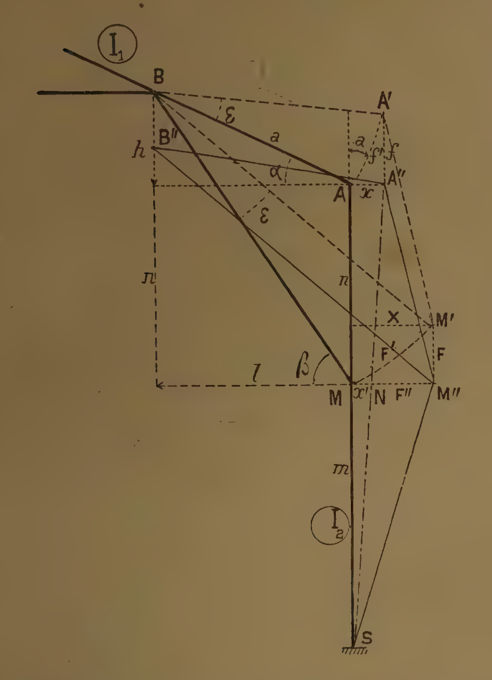
Voici comment se trace l'épure figure 31 : on mène R suivant l'inclinaison ainsi déterminée; on a, comme d'habitude, construit d au préalable, ce qui permet de tracer l'horizontale T″ t. On connaît T′ quand on a mené R; on en déduit T″, qui est à T′ en raison inverse des bras de levier m,n. On met en place d; le pied de d permet de mesurer e', qui va du pied de d à l'extrémité de T″; on en conclut que e'' est à e' en raison inverse des bras de levier q et p. De l'extrémité de e'', on mène une perpendiculaire à a, laquelle représente l'effort tranchant t dans la partie inférieure de l'arbalétrier.

De même on arrête b avant sa rencontre avec l'horizontale supérieure, et on fait figurer l'effort tranchant t au delà de B. Celui-ci peut être pris sensiblement égal au premier t, ce qui revient à admettre que la flexion de l'arbalétrier ne se prolonge guère au delà du point d'attache C.

Si, au lieu d'opérer aussi rigoureusement, on estimait que l'arbalétrier ne doit être exposé à aucune flexion, ou si on le considérait comme trop affaibli en B par les assemblages pour y conserver une grande rigidité, l'épure se tracerait comme sur la figure 31 *bis*. La résultante R′ se déterminerait immédiatement en direction, puisqu'elle va directement de S en B; de plus, il n'y aurait à tenir compte d'aucun effort

(1) Supposons que de B à A l'arbalétrier fléchisse, prenant une flèche AA′; BA a tourné de l'angle correspondant ε pour venir en BA′. Par suite de ce mouvement, M vient en M′.

On a : $f = f'\cos\alpha = a\varepsilon\cos\alpha$, et $F = F'\cos\beta =$



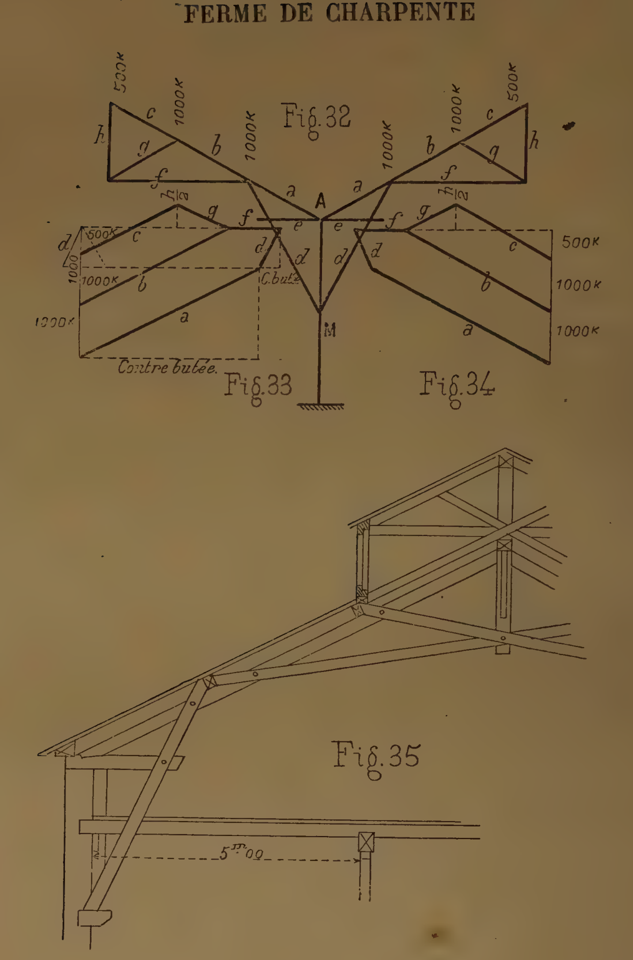
$S\varepsilon\cos\beta$, d'où l'on conclut facilement : $F = f$. Voici donc ce qui se produira en réalité : l'entrait placé en B empêchant le haut de la ferme de s'ouvrir, B descendra en B″ d'une hauteur égale à A′A″ et à M′M″; le point A s'écartera horizontalement en A′, et le point M en M″. Le poteau, au lieu de venir simplement en A″ S, fléchit de NM″ et prend la forme A″M″S. Sa flèche est NM″ ou $X - x' = F''$.

Or $\frac{X}{x} = \frac{p+q}{q}$, et $\frac{x'}{x} = \frac{m}{m+n}$, d'où $X - x' = x\left(\frac{p+q}{q} - \frac{m}{m+n}\right)$. En remarquant que x est $f'\sin\alpha$ et appelant k l'expression : $\sin\alpha\left(\frac{p+q}{q} - \frac{m}{m+n}\right)$, on a finalement : $\frac{F''}{f'} = k$.

D'autre part on sait, d'une manière générale, que la flèche produite sur une pièce de longueur L par une force P, normale à sa direction, est $\frac{PL^3}{3EI}$ ou $\frac{\mu L^2}{3EI}$, en appelant μ le moment de flexion. On en conclut : $\frac{F''}{f'} = \frac{\mu_2 m^2 I_1}{\mu_1 a^2 I_2} = k$. Or les moments en M et B sont T′m, et Pl — T′ $(m+n+h)$, en appelant P le poids total, c'est-à-dire la réaction au pied S du poteau. On en tire la relation :

$$\frac{P}{T'} = \frac{m+n+h}{l} + \frac{1}{l} \times \frac{m^3 I_1}{ka^2 I_2}$$

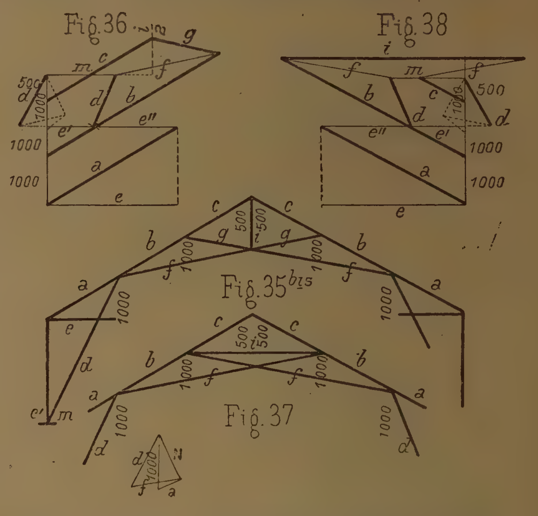
Si la résistance I_2 du poteau est très considérable, ou bien si l'on considère l'arbalétrier comme simplement articulé en B, en négligeant alors I_1, le second terme disparaît; la résultante de P et de T passe exactement en B. Sinon, pour déterminer sa véritable inclinaison, il faut porter au-dessus de B, comme nous le disions plus haut, la valeur de $\frac{m^3 I_1}{ka^2 I_2}$.



tranchant sur l'arbalétrier qui ne fléchit plus. L'épure devient plus simple; elle est suffisamment exacte si le poteau est solidement proportionné. Ainsi abrégée, la méthode (Fig. 31 *bis*) exagère un peu le travail de flexion sur le poteau, en soulageant, au contraire, l'arbalétrier de toute flexion.

Lorsque deux ou plusieurs fermes du type précédent (Fig. 32) sont accolées l'une à l'autre, ces petites difficultés disparaissent entièrement : les arbalêtriers et les jambes de force se contrebutant deux à deux par leurs pieds, les contrebutées se développent simultanément à droite et à gauche, jusqu'à ce qu'elles maintiennent les pièces en équilibre sans flexion aucune ; l'épure, très simplifiée, est celle des figures 33 et 34, symétriquement pour les deux demi-fermes.

Pour laisser un peu plus de hauteur disponible, on est quelquefois obligé de rem-



placer l'entrait horizontal par deux entraits

obliques (Fig. 35), comme on le voit aux ateliers des Petites-Voitures. Les éléments essentiels de cette ferme sont représentés figure 35 *bis*, avec l'épure (Fig. 36). Elle ne diffère de la figure 29 que par l'obliquité de la force *f*.

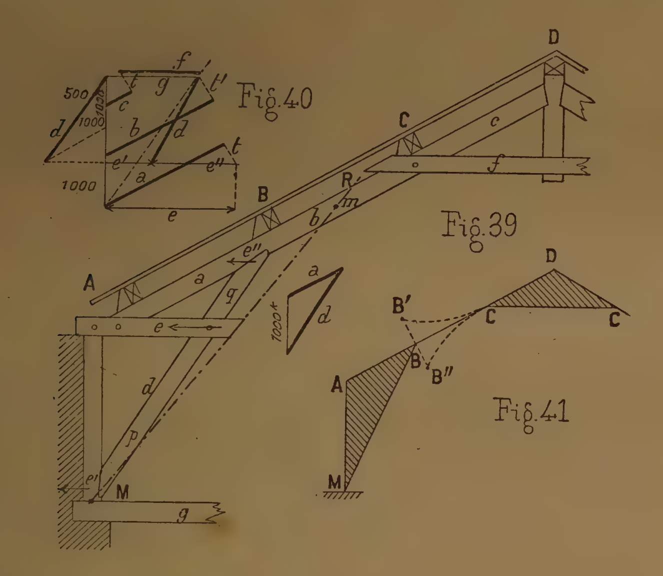
Une variante de cette disposition est celle où le poinçon est remplacé par un petit entrait horizontal, placé à la partie supérieure (Fig. 37). L'épure est encore établie de la même manière; on remarquera seulement que, sur l'entrait oblique, la partie *f* travaille par tension, mais la partie *g*, ici, par compression.

— Quelquefois, on est contraint d'aller plus loin encore, pour gagner de la hauteur, et de supprimer tout entrait, en B comme en A, ce qui ne laisse subsister qu'un entrait sur C (Fig. 39); le poids B est soutenu par une jambe de force; le pied A est retenu par un blochet *e*.

Il est nécessaire alors de déterminer la direction de la résultante au pied M de la jambe de force; or, il est impossible ici d'éviter que l'arbalétrier ne fléchisse dans l'intervalle BC; mais il faut que cette flexion soit réglée de telle manière que le pied M reste fixe.

Supposons d'abord que la résultante R passe par B (Fig. 41) ou à gauche de B: la flexion se produira de C en B, de telle façon que B viendra en B′. Les deux triangles CDC, MAB, sont à peu près indéformables, la flexion ne se manifeste sensiblement que sur la longueur libre BC. Si B se déplaçait vers B′, le triangle MAB le suivrait forcément dans son mouvement et M serait déporté sur la gauche.

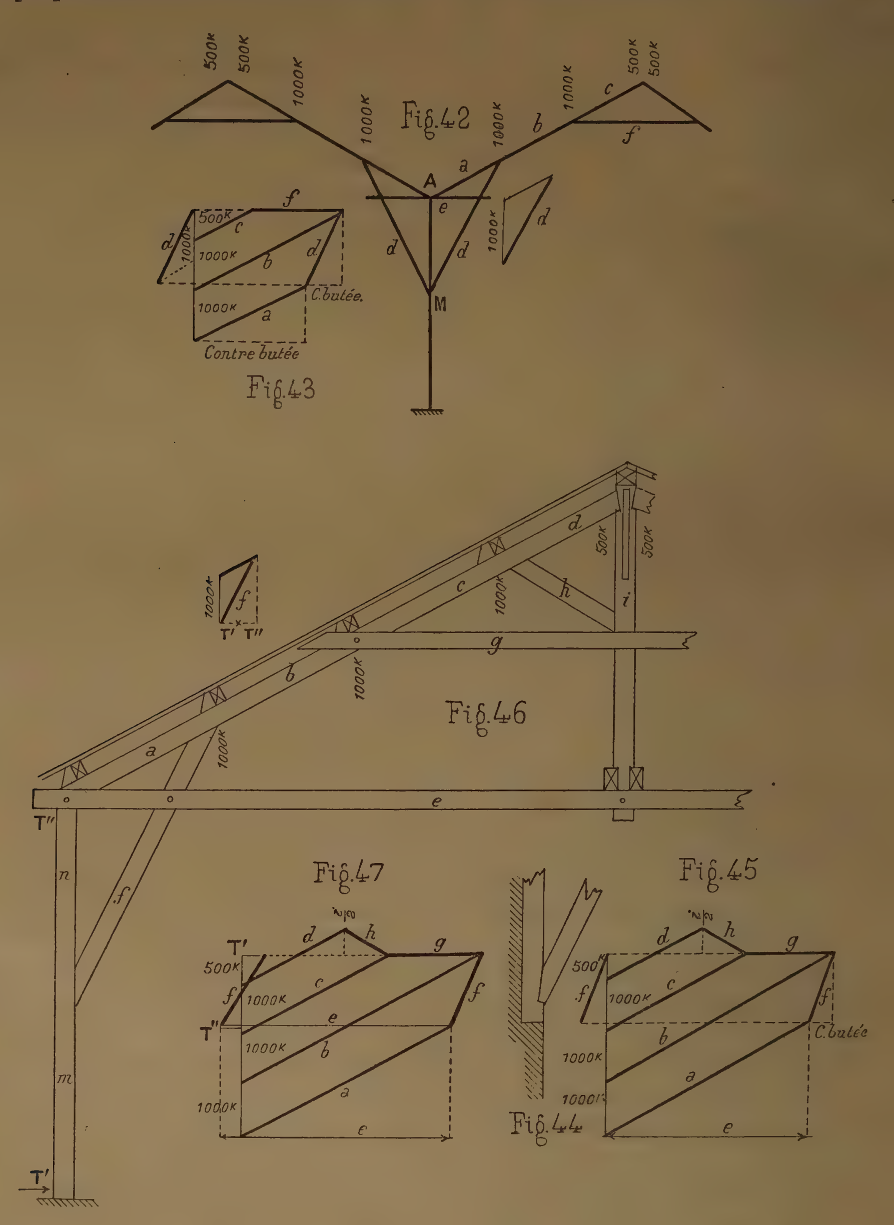
Si, au contraire, la résultante R passait par C ou au delà de C, la flexion se produirait dans un sens qui porterait B vers B″, et le pied M devrait se déporter vers la droite. Pour qu'il reste fixe, la résultante doit donc passer dans l'intervalle de B à C, en un point *m*, voisin du milieu de cet intervalle.



On commence donc par déterminer *d*, en décomposant simplement le poids d'une panne suivant *d* et *a*; on reporte sur la figure 40; par le pied de *d*, on mène une horizontale. La résultante, placée sous l'inclinaison fixée comme il vient d'être dit, détermine la tension *g* ou la butée du mur qui la remplace. Par l'extrémité de *g*, on mène une parallèle à *d* jusqu'à l'horizontale, où le pied de *d* fixe la longueur *e*′. On en déduit *e*″, d'après le rapport des longueurs *g*, *p*.

A l'extrémité de *e*″, on mène l'effort tran-

chant t jusqu'à la rencontre de a, qui est ainsi limité. De l'extrémité de g, on mène aussi t' perpendiculaire à b, lequel est ainsi

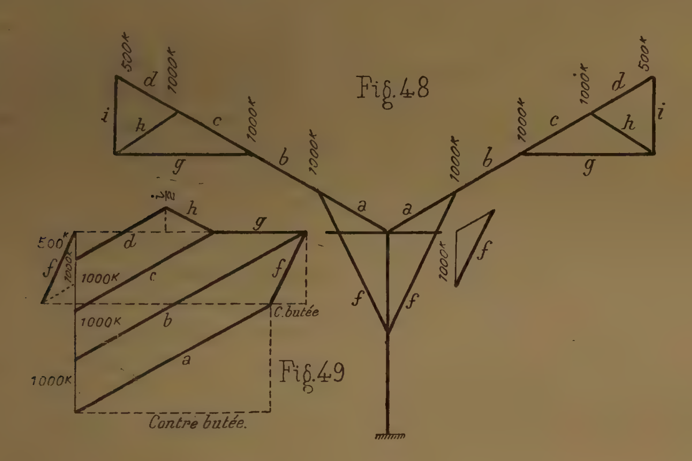


limité. Enfin, on mène la compression f, que l'on arrête de manière à ménager une perpendiculaire à c, de longueur égale au premier t. Cette égalité provient de l'égalité des travées c et a, ce qui entraîne des flexions symétriques sur a et c.

Pour mesurer la flexion sur d, on forme le produit de e' par la distance verticale A M, qui représente le moment de cette flexion; pour celle de l'arbalétrier, le produit de R par la distance de l'articulation B à cette resultante.

Toute flexion se trouve supprimée si l'on a plusieurs fermes de ce type, adossées deux à deux (Fig. 42); le blochet devient en

quelque sorte inutile, il ne sert du moins qu'à empêcher toute déformation des angles que forme en A le système articulé : les arbalétriers s'y contrebutent et poussent l'un sur l'autre, jusqu'à ce que la poussée horizontale ainsi engendrée, jointe à la réaction de l'appui A, donne une résultante exactement dirigée suivant l'arbalétrier, qui sera comprimé sans flexion aucune. En M, les jambes de force, également contre-butées l'une par l'autre, ne peuvent plus que



charger verticalement sans développer d'effort transversal propre à faire fléchir le poteau. C'est du reste ce que nous avions déjà remarqué sur la figure 32 ; le même fait se reproduit ici, malgré que la travée intermédiaire *b* soit en quelque sorte abandonnée à elle-même.

L'épure (Fig. 43) devient très simple ; elle marque, notamment sur la travée *b*, une compression sensiblement plus grande que dans la figure 41 ; mais, cette fois, la compression n'est plus accompagnée de flexion.

Versants à quatre travées. — Tout ce qui précède s'appliquerait sans modifications importantes aux fermes à quatre travées. On doit cependant faire remarquer que, pour des portées aussi considérables que le comporte cette disposition, il ne saurait, en général, être question de fermes à blochets, sans entrait inférieur. Il est nécessaire que ces fermes soient solidement bandées.

Que la jambe de force repose sur un mur d'appui (Fig. 44) ou sur un poteau (Fig. 46), les épures 45 et 47 seront en tout semblables aux figures 21 et 23 des fermes à trois travées et se traçent de la même manière. La seule différence provient du nombre des travées et de l'intervention de la contrefiche à la partie supérieure.

On pourrait cependant supprimer l'entrait *e*, que nous venons de signaler comme habituellement indispensable, dans le cas de plusieurs fermes accolées (Fig. 48). Cette disposition, même avec les grandes portées, pourrait se justifier dans ce cas particulier, parce que l'on peut y considérer toute tendance à la flexion comme entièrement supprimée. L'épure figure 49 serait identiquement la même que sur la figure 45.

Il importe beaucoup, pour les fermes à grandes portées, et plus particulièrement encore si on les constituait comme l'indique la figure 48, de les contreventer d'autant plus solidement qu'elles offrent plus de facilité au hiement général de la toiture. Outre le contreventement obtenu, ici comme dans les fermes de moindre portée, par la présence d'une contrefiche placée longitudinalement, de chaque côté du poinçon et sous la faîtière, on fait souvent usage de véritables croix de Saint-André, qui relient ces fermes dans toute leur hauteur. Tout au moins dispose-t-on des pièces moisées, placées en longueur et embrassant le poinçon.

Il nous reste quelques mots à dire des

fermes portant planchers. Ceux-ci reposent généralement sur l'entrait inférieur ou lui sont rattachés. Quoi qu'il en soit, la charge du plancher est toujours reportée par des poinçons, des liens pendants, sur quelques points d'articulation de la ferme; il suffit, pour tracer l'épure et déterminer les efforts, d'ajouter, au poids de la panne qui se trouve en chacun de ces points, la portion de charge provenant du plancher.

Le cas le plus habituel est celui où le plancher pose directement sur l'entrait; on remarque alors que le poids de ce plancher uniformément chargé se répartit ainsi : $\frac{5}{8}$ du poids total sur le poinçon; $\frac{3}{16}$ à chaque extrémité. De cette dernière fraction, qui porte directement sur le mur, on n'a pas à tenir compte. Pour la fraction de $\frac{5}{8}$, qui donne $\frac{5}{16}$ pour chaque demi-ferme, elle se transmet par le poinçon à la panne faîtière, dont le poids se trouve augmenté d'autant. On tiendra compte de cette tension additionnelle sur le poinçon.

Pour les grandes portées, il est rare aujourd'hui que l'on soit obligé de recourir aux combinaisons très compliquées que l'on employait jadis; et, lorsque l'emploi du bois s'impose encore, dans les régions où cette matière est demeurée très abondante, on recourt à des dispositions dérivées du système de Philibert de l'Orme ou de celui du colonel Emy. Au mot Construction, nous avons indiqué comment s'emploie le dispositif de Philibert de l'Orme; nous citerons seulement ici deux types de fermes en arc où l'arc est composé de voliges posées à plat.

Dans le premier (Fig. 50), on voit ces voliges reliées par des liens moisés alternant avec des boulons; l'arbalétrier est soutenu, en même temps que relié à l'arc, par les moises, la contrefiche et l'entrait. Ces diverses liaisons répartissent sur l'arc, à peu près uniformément, la charge que porte l'arbalétrier. Pour déterminer le travail des pièces, nous ne pouvons ici établir d'analogie avec un système articulé; l'arc travaille nécessairement par flexion dans toutes ses parties; il exerce une poussée très sensible à sa base, ce que ne suppose pas la méthode que nous avons employée jusqu'à présent.

Il est nécessaire de déterminer au préalable cette poussée; celle-ci connue, le travail de chaque partie de l'arc s'en déduira facilement. Il existe des méthodes précises pour la détermination exacte de la poussée; mais leur exposé nous entraînerait à des développements qui ne sauraient trouver leur place dans le cadre de cet article; nous nous bornerons à renvoyer le lecteur aux Traités spéciaux (V. *Pratique de la mécanique appliquée :* fermes en forme d'arcs). Pratiquement, et pour des ouvrages qui n'atteignent pas les proportions de grands travaux d'art tels que ponts et viaducs, on peut procéder très simplement, comme nous allons l'indiquer, et avec une exactitude suffisante.

Ce que l'on exprime par les méthodes analytiques, c'est le fait suivant : le pied A de la ferme, lorsque celle-ci a reçu sa charge, ne peut s'écarter; il doit rester fixe. Pour cela, il faut que, sous la charge, la partie supérieure BC fléchisse dans un sens, et que la partie inférieure AB fléchisse en sens contraire; les flexions en sens contraire doivent se compenser pour que le pied A reste fixe.

Graphiquement, il est facile d'avoir en chaque point de l'arc la mesure de la flexion qui s'y produit : supposons que la poussée soit de 3,000 kilos par exemple (Fig. 51 bis); on porte horizontalement la longueur représentant ces 3,000 kilos, et, verticalement, les divers poids répartis sur l'arc, figurés à la même échelle. On joint l'extrémité de la base aux divers points de division de la verticale.

Puis, partant de A (Fig. 51), on mène une parallèle à l'oblique supérieure jusqu'à la rencontre du premier poids; à partir de ce point de rencontre, une parallèle à la seconde oblique, et ainsi de suite. On obtient ainsi un polygone qui jouit de cette propriété : en chaque point n, le moment de flexion est mesuré par le produit des 3,000 kilos, de la base adoptée, par la distance mn qui existe, en ce point, entre l'axe ABC de l'arc et le polygone.

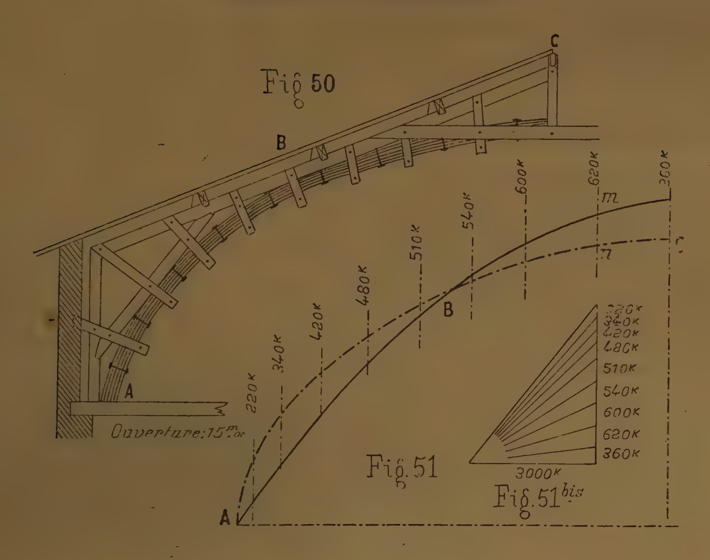


Fig 50

Fig. 51

Fig. 51 bis

Fig. 52

Ouverture: 38m00

Fig. 53

Si, d'autre part, on a calculé la valeur de l'expression $\frac{I}{n}$ pour la section de l'arc en n, on divise le moment par cette valeur de $\frac{I}{n}$; on a le travail engendré par la flexion (1).

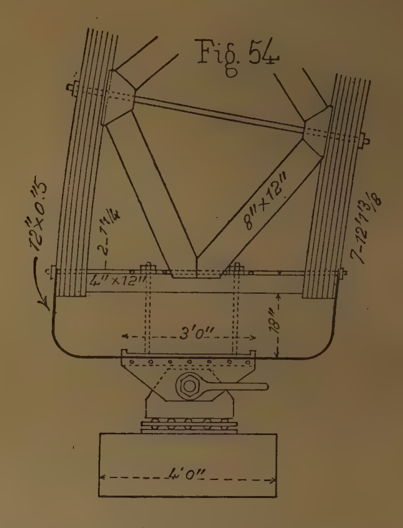
Pour connaître le travail total, on ajoute le travail dû à la compression ; pour cela, on connaît la compression au point considéré, qui est mesurée par l'oblique prise sur la figure 51 *bis* et qui correspond au côté du polygone aboutissant en m; ici, par exemple, ce serait l'avant-dernière oblique. On divise cette compression par la section en n, ce qui donne le travail cherché.

Or, il est à remarquer que le point B est généralement placé à l'aplomb du milieu de la demi-ouverture. On pourra donc choisir, comme poussée approximativement exacte, celle qui fait passer le polygone vers le point milieu B. Un premier essai suffit pour être promptement fixé; car, si on trace ensuite le polygone définitif avec une poussée plus grande que celle adoptée pour l'essai, le polygone s'aplatit et l'intersection B redescend ; avec une poussée plus faible, le polygone se surhausse, au contraire, et le point d'intersection remonte.

D'une manière générale, on comprend que si, dans les parties supérieures, l'arc offrait une plus grande résistance, parce qu'on y a renforcé la section, ou parce qu'on lui donne plus de hauteur, le point d'intersection B doit être un peu descendu : la partie BC étant plus forte, il faut qu'elle soit plus longue pour continuer à compenser la flexion qui existe sur AB.

Réciproquement, si l'on renforçait AB, c'est la longueur AB qui devrait augmenter. D'ailleurs, ces variations de section n'entraînent que des déplacements assez faibles du point B; c'est pourquoi on peut, en général, faire toujours passer ce polygone vers le point de l'arc qui correspond au milieu de la demi-portée.

Le second exemple (Fig. 52) est emprunté à une caserne militaire récemment construite à Cincinnati (États-Unis) ; la portée y atteint presque 40 mètres ; l'arc est composé d'un intrados formé de sept voliges placées à plat ; l'extrados est constitué de même. Ils sont réunis l'un à l'autre par des croisillons en bois; le tout relié par des boulons et des moises. L'entretoisement est constitué par



de fortes poutres à treillis formant pannes (Fig. 53). Des clous à bateaux relient entre eux les divers cours de solives. La base de l'arc, aux retombées, repose sur un tourillon (Fig. 54) auquel est attaché le tirant qui passe sous le sol. Ce tirant empêche la poussée de l'arc de chasser le sabot sur lequel repose le tourillon. Ce type, très simple et très robuste, peut servir de modèle pour des portées exceptionnelles.

III. — Fermes en fer

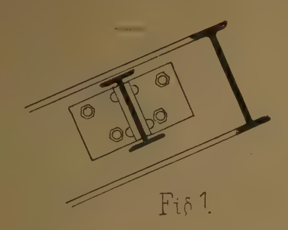
Nous ne parlerons pas des systèmes mixtes, dans lesquels le bois est employé pour certaines parties de la construction : arbalétriers, tirants, poinçons, etc., et le fer ou la fonte pour les autres parties. Ces combinaisons de matériaux aussi différents, soumis à travailler solidairement, sont de médiocre construction et ne se justifient que dans les cas de réparations, de modifications partielles. D'ailleurs, elles n'introduisent aucun

(1) Si b est la largeur de la section, h sa hauteur, la valeur de $\frac{I}{n}$ est représentée par $\frac{bh^2}{6}$.

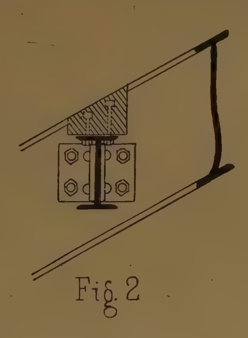
élément nouveau dans les dispositions connues pour le bois ou pour le fer.

Toute disposition de ferme en bois peut aussi bien être réalisée en fer; les barres métalliques, rondes, carrées, mi-plates, les fers à cornières, à simple ou à double T, prennent la place des poutres de bois; quant aux assemblages propres aux fers, et variables suivant la forme des barres, ils ont été indiqués au mot *Assemblage*. Nous ferons seulement remarquer ici, d'une manière générale, que l'assemblage des barres de fer ne les affaiblit pas, comme il arrive pour le bois; on sait que le rivet qui sert d'attache compense la légère perte de matière qu'occasionne le perçage du trou, par l'adhérence que produit son serrage. Lorsqu'au rivet on substitue le boulon et que le nombre de trous est assez considérable pour entraîner un affaiblissement de section un peu sensible, on le compense par l'adjonction d'une fourrure. Il en est de même pour la jonction des pièces bout à bout, où un couvre-joint rétablit complètement la continuité lorsque celle-ci est utile. Dès lors, on comprend que la plus ou moins grande portée des fermes n'exige que l'emploi de fers plus ou moins robustes et n'entraîne jamais de complications pour remédier à l'insuffisante longueur des pièces, ce qui est la grande difficulté lorsqu'on emploie le bois.

Les pannes sont des fers à double T, à simple T ou des cornières, suivant l'impor-

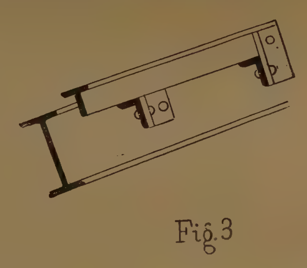

Fig. 1.

tance de la charge et la portée; tantôt, on les place normalement à la direction de l'arbalétrier (Fig. 1), tantôt verticalement (Fig. 2); le second système fait travailler la panne dans des conditions plus rationnelles, mais le placement des chevrons y est plus compliqué que dans le premier système. Des équerres à boulons ou rivets forment l'assemblage sur l'arbalétrier. Quand la panne est

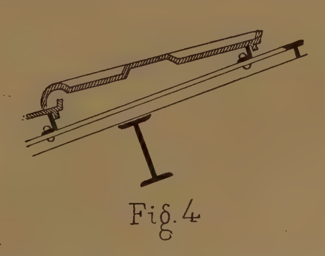

Fig. 2

très lourde, on interpose une fourrure sous les équerres, pour compenser le perçage des trous.

Les chevrons s'assemblent de manière

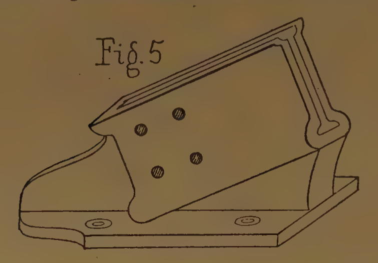

Fig. 3

analogue sur les pannes (Fig. 3); quelquefois, on les fixe au moyen d'agrafes; quant aux lattis, qui sont habituellement des cornières, un petit rivet suffit à les fixer sur les chevrons (Fig. 4). Pour ces petites pièces, chevrons et lattis, l'emploi du bois est acceptable, parce qu'elles n'interviennent pas dans le travail de la ferme proprement dite.


Fig. 4

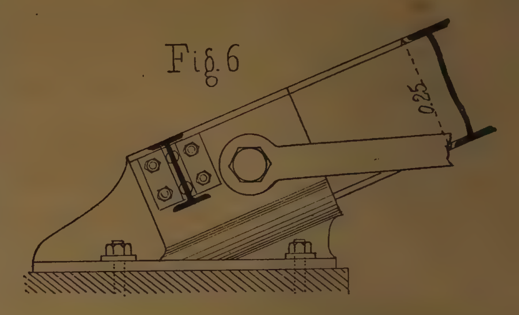
Les tuiles à crochets se fixent directement sur les lattis (Fig. 4); pour les couvertures légères, posées sur simple voligeage, la volige, placée perpendiculairement ou obliquement sur les pannes, se fixe souvent au

moyen de clous à crochets, dont le crochet embrasse par-dessous les ailes du T qui

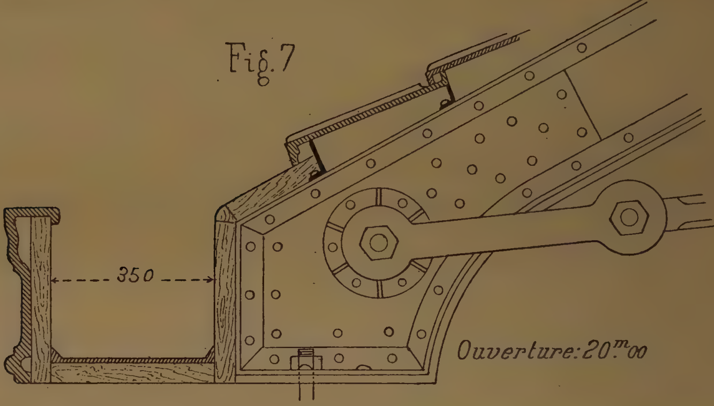


forme la panne. Les dispositions habituelles ne sont pas changées quand le lattis ou le chevronnage sont en bois.

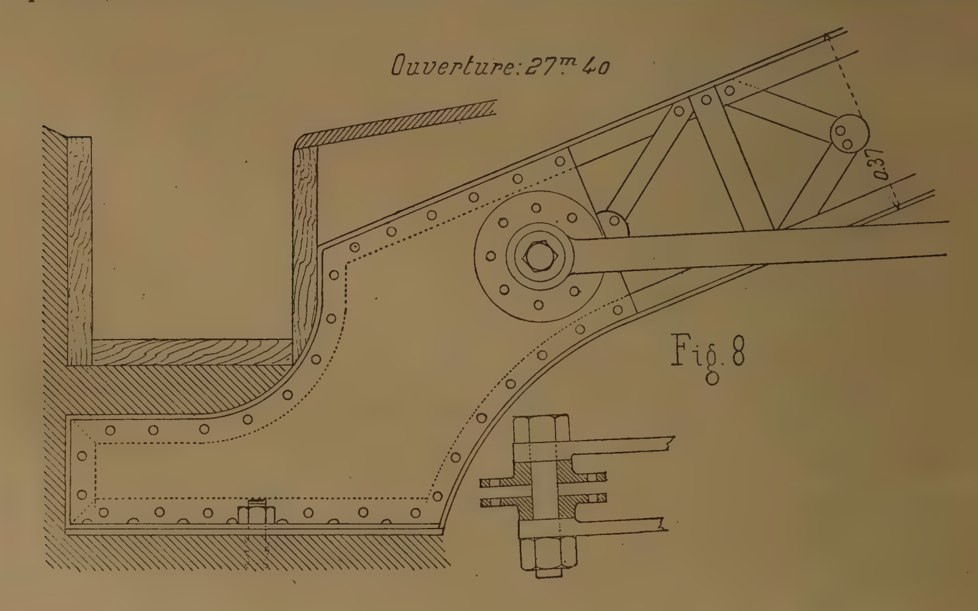
accouplées, de fers à T simple ou double, sui-



vant la portée. Pour les très grandes fermes, on remplace le double T, dont les dimen-

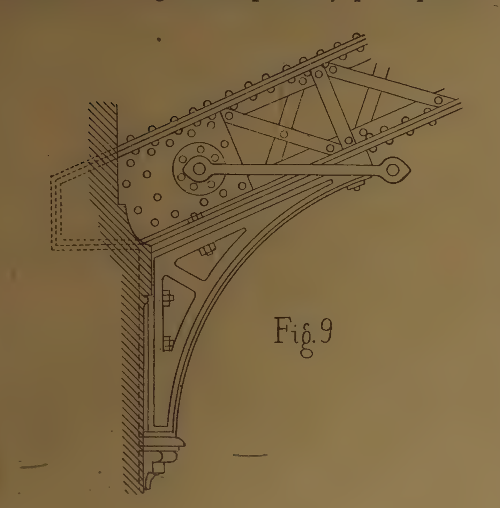


Arbalétriers. — L'arbalétrier est, comme les pannes, formé de cornières simples ou sions usuelles ne seraient plus suffisantes, par des poutres composées, à âme pleine ou



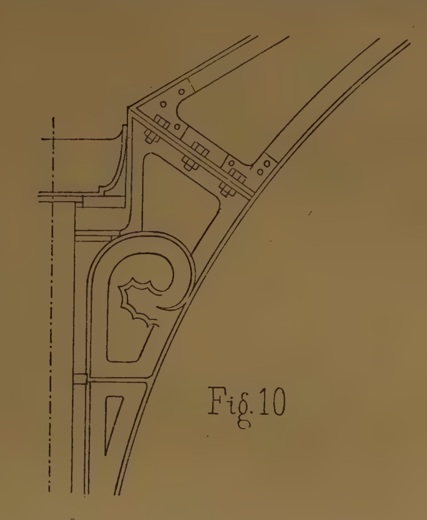
à âme en treillis évidé. Le pied de l'arbalétrier est quelquefois engagé dans un sabot en fonte (Fig. 5, 6) qui est scellé dans le mur d'appui; la sablière qui forme la panne inférieure est assemblée par des cornières directement sur le sabot.

Le plus souvent, le pied de l'arbalétrier pose directement; la plate-bande, s'il en existe une à la partie inférieure, est retournée pour former patin qui se prête au scellement; sinon, il est toujours facile d'élargir, au moyen d'équerres rapportées à droite et à gauche de l'âme, la base d'appui dans des proportions suffisantes pour ne pas cisailler le mur. Tantôt, on coupe l'about pour laisser passage au chêneau (Fig. 7); tantôt, on le prolonge (Fig. 8) pour recevoir ce chêneau. Cette dernière disposition, qui allonge considérablement la base d'appui, est utile pour les fermes à grandes portées, qui reportent


Fig. 9

sur le mur des charges considérables, à la condition, bien entendu, que le mur ait une épaisseur suffisante; ce qui doit être pour qu'il soit en état de porter d'aussi lourdes charges. Dans la partie basse, l'arbalétrier a toujours son âme pleine, comme indiquent les figures 7 et 8, car cette partie est toujours soumise à de grands efforts tranchants. Cette âme pleine est d'ailleurs indispensable pour fixer les axes sur lesquels s'attachent les entraits et tirants qui viennent s'ajuster sur le pied de l'arbalétrier, lorsque ces pièces sont articulées, comme le représentent les figures précédentes.

Souvent, le pied de l'arbalétrier est lié à


Fig. 10

une console qui est elle-même fixée au mur ou à une colonne de support (Fig. 9, 10). La console est indispensable dans le cas d'une colonne; elle est utile même avec un mur, parce qu'elle s'oppose à tout glissement, assure d'autant mieux par là le bandage de la ferme par ses tirants, soulage la portée de l'arbalétrier et rend la ferme d'autant plus indéformable. Des boulons d'attache ou de scellement fixent la console sur le support; lorsque la console est en fonte, des oreilles y sont ménagées pour le passage de ces boulons. Quelquefois, la jonction de la console et de l'arbalétrier se fait en bout, suivant un joint tel que l'indique la figure 10; habituellement, elle se fait le long d'un des côtés du triangle et sous l'arbalétrier, comme l'indique la figure 9.

Quand la forme est dépourvue de tirants à la partie inférieure, la disposition est simplifiée (Fig. 11); l'arbalétrier se retourne pour former patin; une fourrure vient souvent donner plus de rigidité à l'âme dans cette partie toujours exposée.

Les figures 12 et 13 montrent la disposition du pied pour les arbalétriers en forme de caissons, à deux âmes au lieu d'une seule, de manière à constituer de très fortes poutres. Un retour d'équerre et, au besoin, une tôle

horizontale maintenue par des cornières (Fig. 13) forment patin.

Le faîtage, à la butée des deux arbalétriers, est également une partie de la pièce

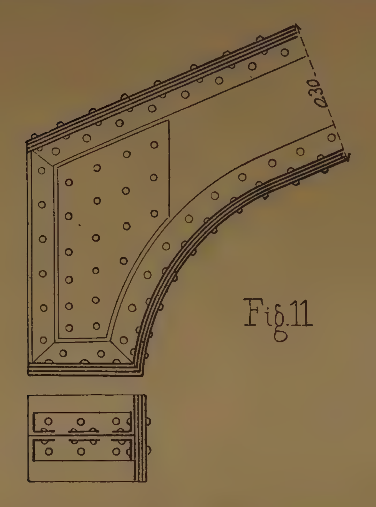


Fig. 11

qui fatigue; lorsque les arbalétriers sont ajourés en treillis, on a soin, pour former et consolider l'assemblage, d'interposer entre les cornières une fourrure, plaque en tôle

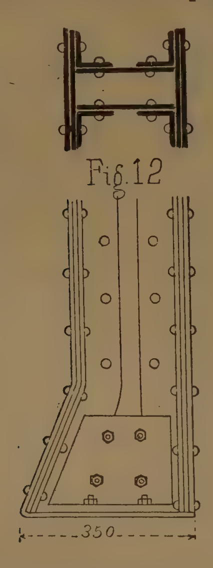


Fig. 12

qui donne du raide à la jonction (Fig. 14). Pour les arbalétriers à âmes pleines (Fig. 15), on rapporte, de chaque côté de l'âme, un couvre-joint, qui remplit le même office et, au besoin, consolide l'attache des tirants. S'il existe un poinçon, il peut s'attacher directement à la fourrure (Fig. 14) ; sinon, on fixe son axe d'articulation sous les arbalétriers (Fig. 15).

Le couvre-joint, formant deux joues laté-

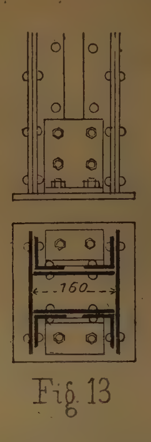


Fig. 13

rales, est plus résistant que la fourrure simple engagée entre les cornières. Aussi, pour les grandes fermes, lors même que l'âme est évidée, et surtout lorsqu'on a des

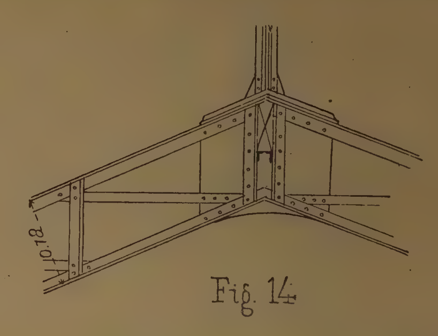


Fig. 14

tirants à attacher, juge-t-on avantageux de rapporter deux couvre-joints au faîtage (Fig. 16), au lieu d'une seule fourrure. Pour soutenir la panne faîtière, on ajuste même un second couvre-joint, plus étroit que le premier. On arrive ainsi à assurer une entière rigidité au joint de sommet qui fatigue beaucoup dans les fermes à grandes portées.

Quand le comble est surmonté d'un lanterneau, les colonnettes qui soutiennent son faîtage forment un patin à deux versants, qui s'ajuste directement sur le sommet des arbalétriers au moyen de boulons. Les figures 17 et 18 montrent cette disposition

très simple : la première avec couvre-joints ordinaires, la seconde avec couvre-joints prolongés par le bas, moyennant coupure des ailes sur les deux fers à T, de manière à fournir une meilleure attache aux tirants et au poinçon.

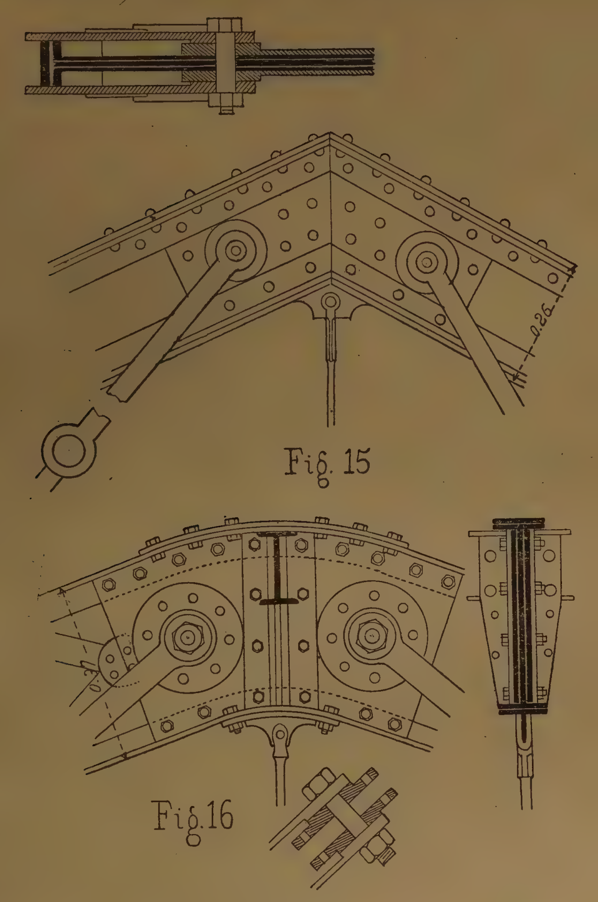


Fig. 15

Fig. 16

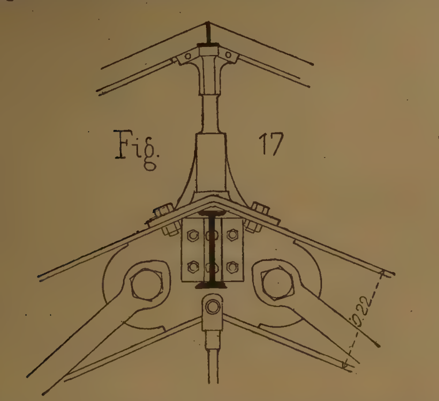


Fig. 17

Le lanterneau, ainsi supporté dans l'axe, a besoin d'être également soutenu sur les côtés. La disposition reste la même : le montant se termine en bas par un patin que des boulons fixent sur l'arbalétrier (Fig. 19), ou sur la panne (Fig. 19 *bis*),

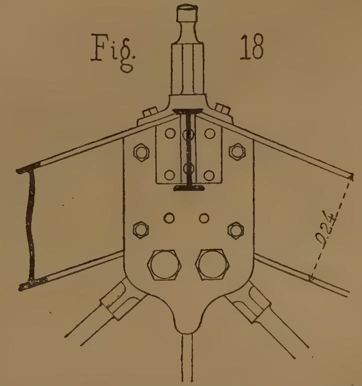
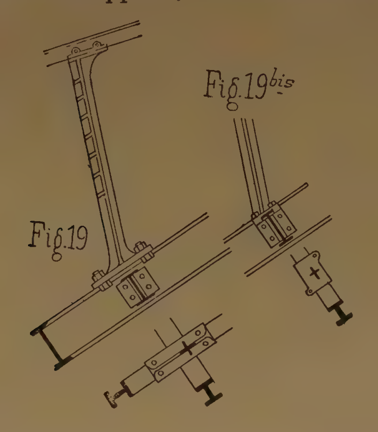


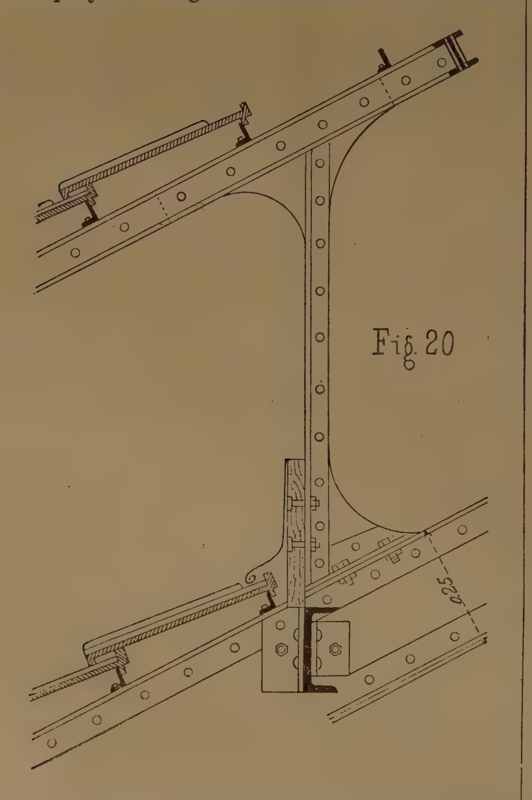
Fig. 18

lorsque le point d'appui tombe dans l'intervalle entre deux fermes.

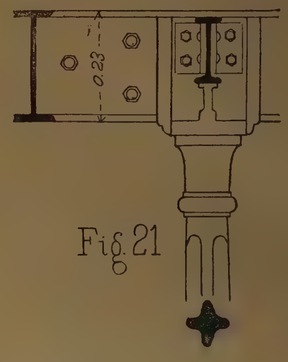
Quand les supports, au lieu d'être en fonte,



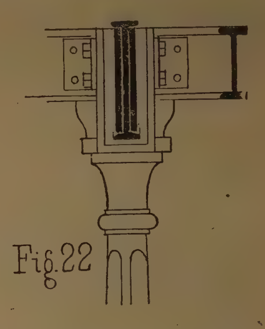
sont constitués par des fers, la figure 20 montre une des dispositions habituellement employées : un gousset est rivé sur le montant



et sur une ou deux cornières qui forment le patin du bas ; ce patin est alors boulonné sur l'arbalétrier. A la partie supérieure, des goussets assurent de même l'assemblage avec les petits arbalétriers du lanterneau.



Bielles et tirants. — Les parties complémentaires d'une ferme se composent de tirants travaillant par tension, et de bielles travaillant par compression. Les premiers

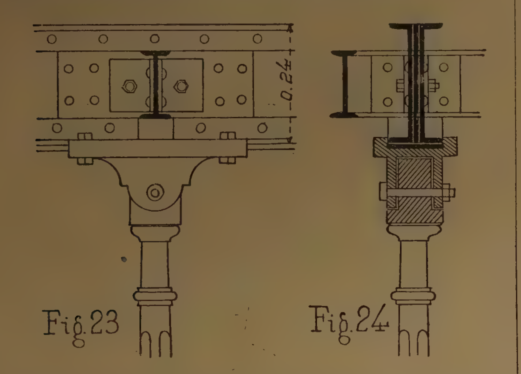


peuvent, à volonté, être constitués par des barres de fer ronds ou carrés, par des méplats, des cornières ou des fers à T ; les dernières ne peuvent être des barres rondes, carrées ou des fers méplats ; elles doivent être armées de nervures pour ne pas flamber sous l'effort de compression ; les cornières et les fers à T remplissent bien cet office ; on peut également y employer la fonte sous la forme de bielles proprement dites, à section cruciforme ; la fonte, en effet, qui travaille mal à l'extension, se comporte très bien à la compression.

La bielle s'attache, d'un bout, sous l'arbalétrier, de l'autre à une articulation où viennent également s'ajuster les têtes de tirants. Sous l'arbalétrier, l'assemblage est quelquefois rigide (Fig. 21, 22) ; la tête de

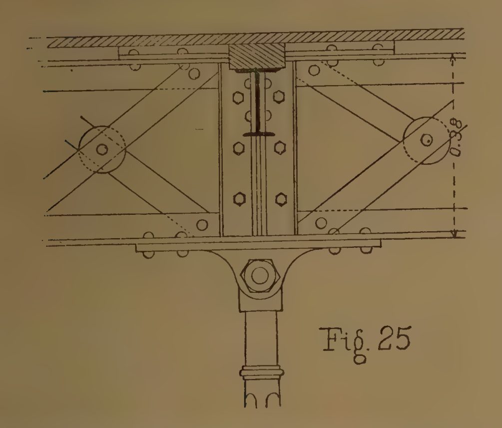
la bielle se prolonge en deux joues qui embrassent l'arbalétrier, souvent renforcé d'un couvre-joint; en même temps, la tête de la bielle sert de support à la panne habituellement placée en regard et que des équerres rattachent à l'arbalétrier. On a ainsi un ensemble absolument solidaire et rigide.

Mais, le plus souvent, la tête de bielle forme articulation; elle se termine par un



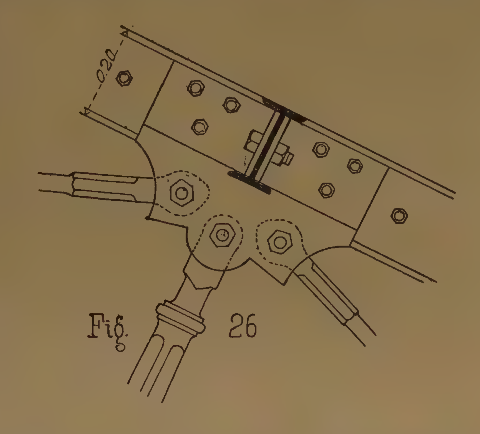
œil où passe l'axe supporté par un sabot en fonte à deux joues (Fig. 23, 24), qui est boulonné sur la semelle inférieure de l'arbalétrier.

Lorsque l'arbalétrier est formé de croi-



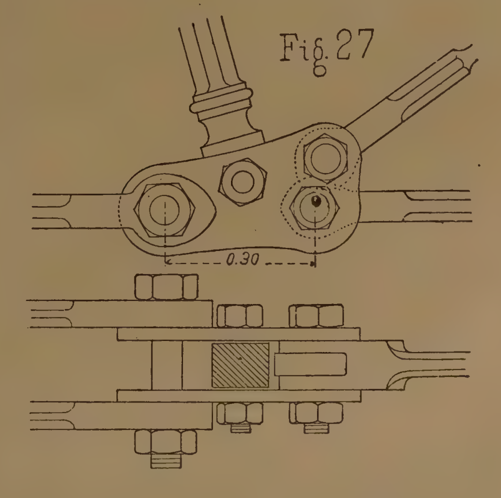
sillons, la disposition reste la même (Fig. 25), avec cette seule différence que l'on renforce l'âme d'un montant dans la partie en regard de la bielle; celle-ci exerce un effort de compression considérable sur la partie de l'arbalétrier contre laquelle elle vient buter; il est donc nécessaire d'y renforcer l'âme, pour s'opposer à cet effort d'écrasement.

Dans les fermes à plusieurs bielles ou poinçons, certains d'entre ceux-ci se rencontrent, sous l'arbalétrier, avec plusieurs tirants; l'assemblage est alors plus complexe, puisqu'il réunit habituellement une bielle et deux tirants; en principe, la dis-



position n'en reste pas moins la même; la seule différence, c'est que le sabot (Fig. 26) est disposé pour recevoir trois axes au lieu d'un seul.

A l'autre extrémité de la bielle, la tête de celle-ci s'assemble avec les têtes de plusieurs tirants; mais, ici, il n'existe plus de



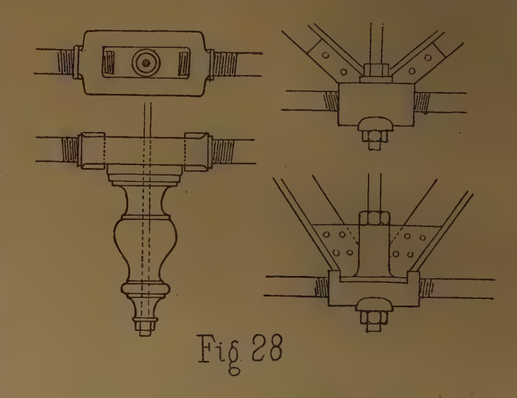
forte pièce, semblable à l'arbalétrier, à laquelle on puisse fixer un sabot d'assemblage. La jonction, ou plutôt l'articulation,

se fait au moyen de deux flasques, ordinairement en tôle (Fig. 27), percées d'ouvertures pour les axes et entre lesquelles passent les têtes des pièces à réunir. Si, comme dans la figure, les deux tirants de droite ont leurs têtes trop rapprochées, on dispose l'une des têtes en forme de fourchette, et l'autre passe à l'intérieur de cette fourchette pour embrasser l'axe.

Quant au tirant inférieur, qui doit s'assembler sur le pied de l'arbalétrier, il a également sa tête disposée en forme de fourchette à longues branches, afin de pouvoir embrasser, à droite et à gauche, l'arbalétrier. Les figures antérieures montraient le départ de ces sortes d'attaches, soit sur le bas de l'arbalétrier, soit au faîtage, où la disposition est encore la même.

Les fermes ainsi composées de bielles et de tirants à têtes articulées exigent, pendant le montage, des précautions toutes spéciales et souvent difficiles à bien observer. La longueur de chacune des pièces a dû être, à l'atelier, établie avec le plus grand soin pour correspondre exactement à la figure que l'on veut donner à la ferme ; malgré ce soin, l'exactitude ne peut être absolument rigoureuse ; or, la plus légère différence de longueur dans les tirants suffit pour que les pièces un peu trop courtes ne travaillent pas, tandis que les pièces longues se voient, en conséquence, chargées d'un excédent de travail sur lequel on n'avait nullement compté dans les évaluations préalables. D'autre part, après le levage, la mise en charge commençant à développer ici des compressions et là des tensions, certaines pièces se raccourcissent, d'autres s'allongent, nouvelle cause qui a pour effet de troubler très sensiblement la répartition des efforts.

Pour remédier à ces difficultés, on a soin de disposer, sur les principaux tirants, des tendeurs qui permettent de régler cette répartition ; le tendeur est essentiellement un manchon creux, taraudé à l'intérieur de deux filetages en sens contraire ; placé en un point quelconque du tirant interrompu à cet endroit, on y introduit les deux bouts du tronçon interrompu, et qui, comme l'intérieur du manchon, sont filetés en sens inverse. Il suit de là que, en tournant le manchon dans un sens, on fait avancer les deux barres de tirant ; en sens inverse, on les


Fig. 28

écarte (Fig. 28). On obtient le même résultat en faisant tourner les barres, ensemble ou séparément. On peut, dans le même but, employer des clavettes que l'on enfonce

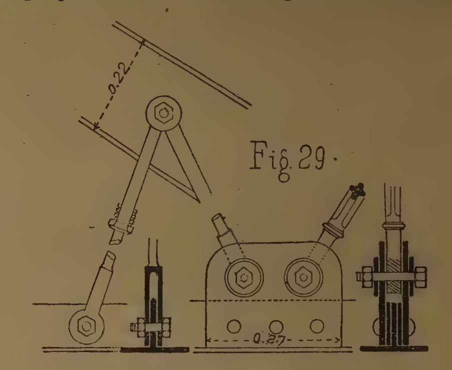


Fig. 29

plus ou moins profondément. La figure 29 montre plusieurs dispositions d'attache de bielles et de tirants, sur des fers à double ou à simple T, avec tendeur à clavette.

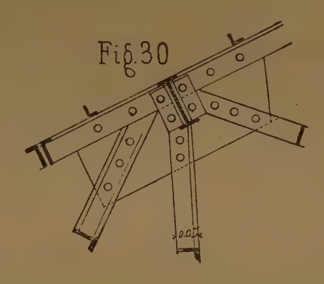
Au moyen de ces tendeurs, on règle donc la mise en place définitive de la ferme ; à cet effet, on s'assure principalement que l'arbalétrier reste bien rectiligne, que les divers points d'appui, soutenus par des bielles, restent bien en ligne droite. Si l'un d'eux s'affaisse au-dessous des autres, c'est que la bielle correspondante est trop courte ou est trop rappelée en arrière par ses tirants ; il faut donc desserrer ceux-ci, ou bien, au contraire, resserrer les tirants des autres bielles.

Ces précautions à prendre exigent des tâtonnements assez délicats. La disposition à bielles et tirants articulés a encore un autre inconvénient : les têtes de tirants formant œil pour le passage de l'axe, les fourchettes, etc., sont autant de pièces forgées et soudées à l'extrémité des barres qui forment les tirants ; le travail de forge est coûteux et les soudures n'offrent que bien rarement une complète sécurité. Aussi la tendance des constructeurs modernes est-elle de supprimer complètement ces pièces forgées et de les remplacer par des assemblages ordinaires à rivets ou boulons, et dont les dispositions, toujours très simples, ne varient que suivant la nature des fers à assembler : cornières, fers à T, simple ou double.

Aux articulations mobiles autour d'un axe, de l'ancien système, on substitue donc aujourd'hui des assemblages très rigides qui assurent mieux la ferme contre la déformation tendant à se produire pendant la mise en charge ; la ferme une fois mise au levage, toutes ses parties étant rivées ou boulonnées, forme désormais un ensemble rigide et indéformable, qu'il devient inutile de régler.

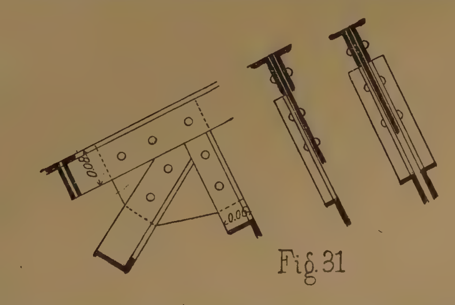
Mais, dira-t on, cette modification n'entraîne-t-elle pas des répartitions d'efforts intérieurs toutes différentes et peut-être sans analogie réelle avec les résultats d'un calcul préalable qui ne tient pas compte d'une semblable rigidité et suppose, au contraire, de véritables articulations? On pourrait tout d'abord répondre que, en tout cas, cette rigidité de la ferme ne serait qu'un surcroît de sécurité, car elle n'affaiblit assurément pas la construction et ne tend, au contraire, qu'à la renforcer. Ensuite, on devra remarquer que l'on ne fait ainsi que mieux réaliser les conditions admises par le calcul. Pourquoi les fermes à axes articulés exigeaient-elles un si minutieux réglage? C'est que, les bielles étant trop courtes ou insuffisamment soutenues, et n'arrivant pas bien au contact, la charge qui, en un point, devait se répartir sur trois pièces par exemple qui aboutissent en ce point, n'agissait plus, en réalité, que sur deux d'entre elles. Or, avec les assemblages rivetés, rien de semblable ne peut se produire ; il faut, de toute nécessité, que toutes les pièces concourant en un même point y soient exactement solidaires; il devient impossible que les unes se dérobent et que les autres se surchargent, par insuffisance de contact bien assuré. En conséquence, les méthodes de calcul ordinaires s'appliquent aux nouvelles fermes, au moins aussi bien qu'aux anciennes ; tout au plus pourrait-on dire que, si quelque modification pouvait être observée, elle serait toute en faveur d'un surcroît de sécurité.

Les figures suivantes indiquent les dispositions diverses d'assemblage pour les


Fig. 30

fermes ainsi constituées : une panne en fer à double T sur un arbalétrier composé de deux cornières (Fig. 30), avec pièces obliques en cornières ou en fer plat, pour les parties comprimées ou tendues ; ici, l'assemblage est obtenu au moyen d'une fourrure ou gousset, intercalée entre les deux branches des cornières de l'arbalétrier ; les autres pièces viennent se river sur ce gousset.

Sur la figure 31, l'arbalétrier est aussi com-


Fig. 31

posé de deux cornières; les pièces obliques de treillis sont des cornières simples ou des cornières jumelées qui viennent se river sur un gousset. Dans la figure 32, l'arbalétrier est

un fer à T simple, sur lequel les cornières de treillis viennent se fixer directement, sans

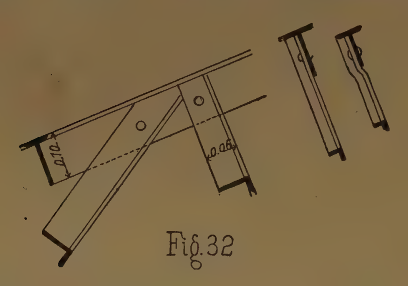


Fig. 32

gousset. Cette disposition est acceptable pour les fermes de petites dimensions. Quelquefois, on coude légèrement l'extrémité de la barre de treillis, dans la partie qui forme portée de contact, pour que le reste de cette barre se replace dans le plan du fer à T ; cette disposition peut être utile si les treillis forment croisillons, et si, par conséquent, les barres, à leur point de croisement, ont besoin d'être rivées l'une sur l'autre. Mais, aujourd'hui, on préfère le plus souvent éviter ce petit travail de forge ; on ne coude pas la barre de treillis, et, au point de croisement où les barres ne sont plus en contact, on rachète la différence au moyen d'une fourrure. La figure 8, par exemple, montrait une disposition de ce genre.

La figure 33 montre, dans son ensemble, les divers points d'articulation d'une ferme à deux entraits et les assemblages qui, dans cet exemple, étaient tous obtenus au moyen de fourrures : l'arbalétrier et l'entrait supé-

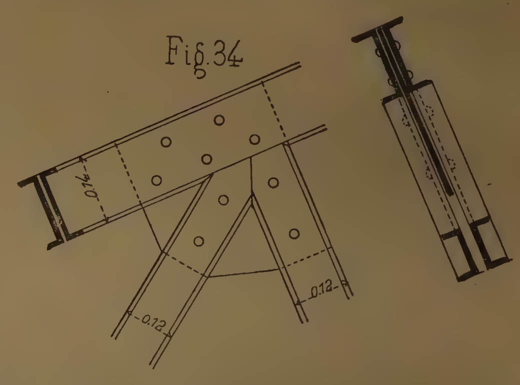


Fig. 34

rieur sont formés de deux cornières accouplées ; de même, pour les liens pendants et poinçons, et pour la contrefiche ; le grand entrait est formé de deux fers] accouplés.

Les assemblages de la figure 34 sont disposés pour une ferme uniquement composée de fers à] accouplés. Une fourrure passe

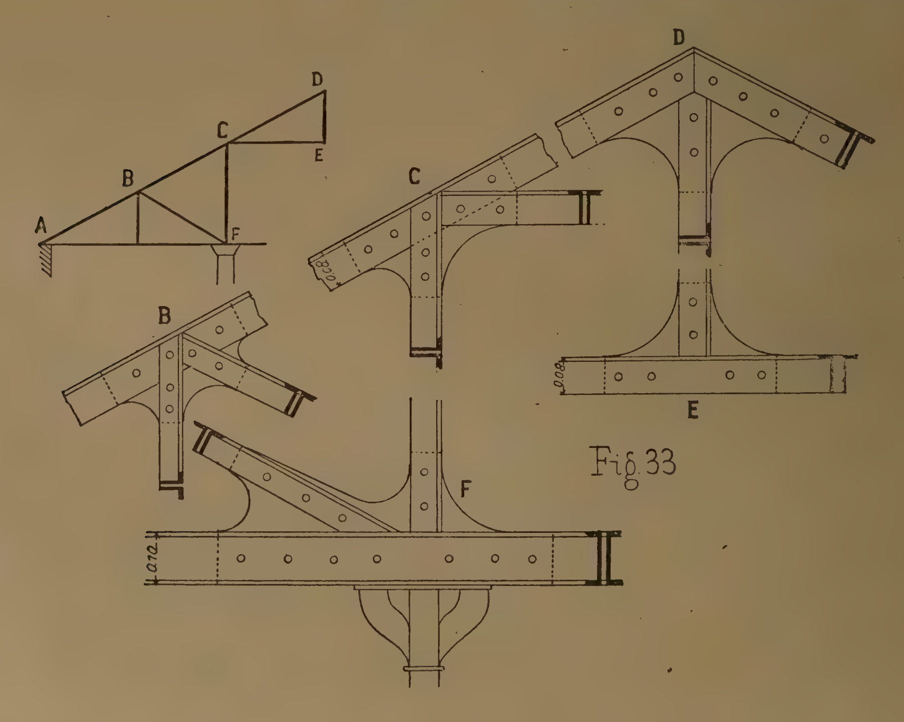


Fig. 33

dans l'intervalle de toutes ces pièces jumelées, et le rivetage se fait comme pour de simples cornières. Dans le cas où l'on n'emploie que des fers à double T, on obtient un assemblage simple et solide, en abattant les ailes du T sur une certaine longueur, pour permettre le passage d'un couvre-joint de chaque côté, lequel, ramifié en plusieurs branches, est rivé avec l'âme de chacun des fers à double T. En coupant l'aile du fer, on affaiblit bien la section sur la longueur correspondante, mais on donne aux couvre-joints une épaisseur suffisante pour qu'ils compensent cet affaiblissement ainsi que celui qui résulte du perçage des trous des rivets (Fig. 35).

La figure 36 montre une combinaison mixte, en quelque sorte, où le couvre-joint fait en même temps office de gousset; elle montre la disposition d'un faîtage, l'attache d'un entrait et la jonction de l'arbalétrier sur un piédroit. Les ailes du fer à T sont abattues pour laisser passage aux couvre-joints qui débordent et, comme le gousset ordinaire, offrent une attache aux poinçons et entraits qui doivent se relier à l'arbalétrier. Les pannes viennent s'y fixer, au moyen de leurs équerres, sans difficulté.

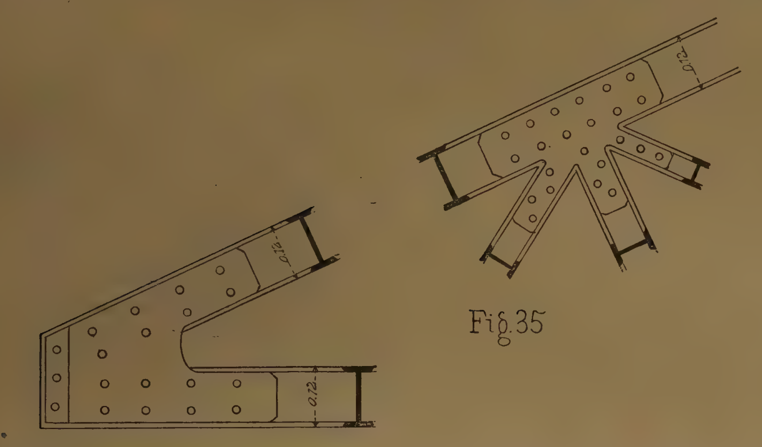


Fig. 35

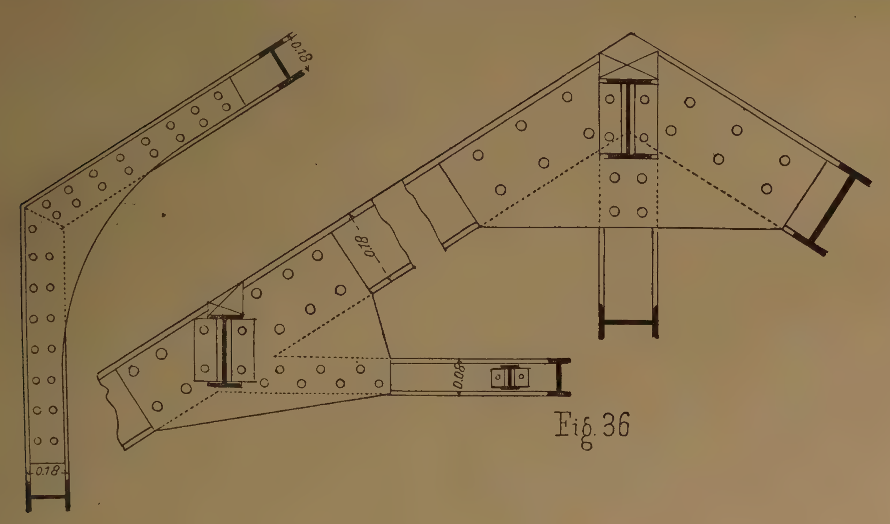


Fig. 36

Dans la figure 37, l'extrados et l'intrados sont constitués par deux cornières embrassant une tôle qui forme l'âme; aux points d'insertion, celle-ci est développée de ma-

nière à former des goussets sur lesquels il

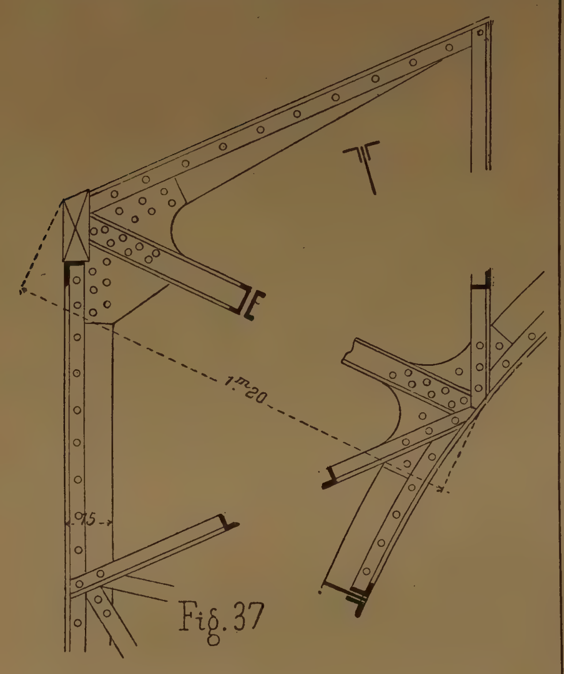


Fig. 37

devient très facile d'attacher les diverses pièces de treillis : cornières ou fers à], que ces pièces soient simples ou qu'elles soient accouplées par deux.

Nous signalerons enfin (Fig. 38) une disposition empruntée à une construction américaine. Elle offre ceci de particulier que, sans avoir recours aux pièces forgées et aux soudures, on a voulu cependant revenir aux assemblages avec une véritable articulation autour d'un axe. Les fortes pièces, arbalétriers et entraits, sont constituées par des couples de fer à], que l'on renforce de couvre-joints dans les parties assemblées ; les pièces de treillis, constituées par des fers à] également ou par des cornières jumelées, interrompent leurs ailes à la rencontre des fortes pièces ; l'âme prolongée passe dans l'intervalle des pièces accouplées ; elle est simplement percée d'un trou pour le passage du boulon qui forme l'axe. Une plaque de jonction transversale, réunissant les petites pièces jumelées, sert de renforcement et compense la suppression des ailes coupées. Lorsqu'on craint de n'avoir pas, avec les cornières par exemple, une résistance suffisante après avoir coupé une des branches qui forme alors l'aile

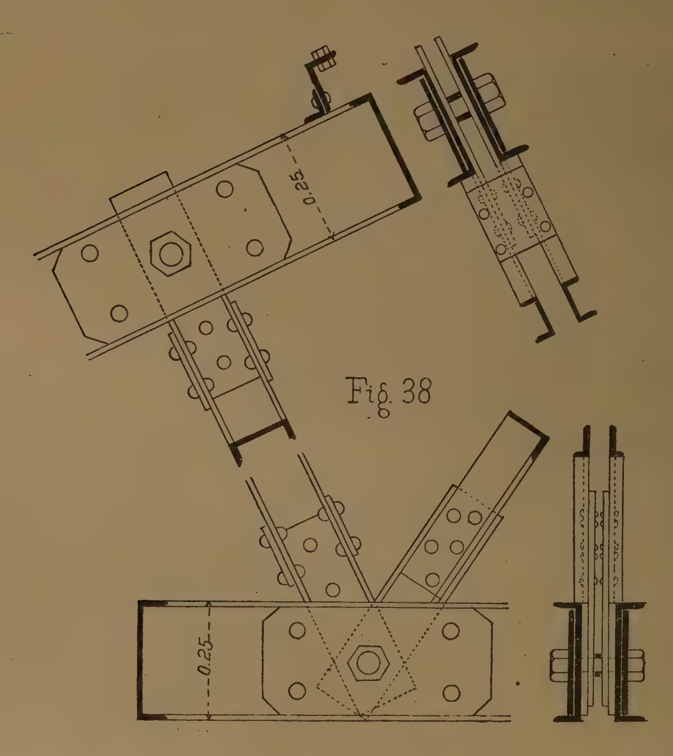


Fig. 38

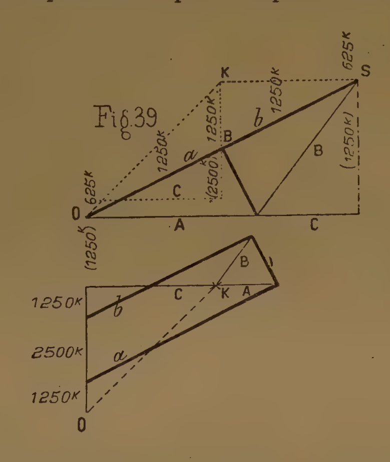
à interrompre, on arrête franchement la cornière et l'on vient river à l'extrémité une âme rapportée, de proportions plus fortes; et c'est celle-ci qui, passant entre les fortes pièces, est percée d'un trou pour le passage de l'axe. On voit, sur la figure, cette disposition à la rencontre de l'entrait horizontal. Enfin, pour les tirants de moindre importance, on se contente de barres en fer rond, et, au lieu de forger une tête à l'extrémité, on se borne à recourber cette extrémité, qui forme ainsi l'œil où passe l'axe.

De cette manière, on supprime la plupart des inconvénients reprochés aux systèmes anciens de construction, tout en réalisant aussi complètement que possible l'attache par articulation que supposent les évaluations du calcul. Les observations que nous présentions plus haut n'en subsistent pas moins; ces attaches articulées entraînent toujours une certaine complication de construction et de montage, qu'il paraît préférable d'éviter; et, si le système américain que nous venons d'indiquer est incontestablement préférable aux anciens combles du système dit Polonceau et autres, nous lui préférons les dispositions employées couramment avec assemblages rivetés ou boulonnés.

Tracé des épures. — Nous indiquerons sommairement le tracé des épures destinées à déterminer les efforts sur chaque pièce, sans insister autrement, car le principe de ce tracé est exactement le même que pour les fermes en bois; il consiste en cette opération toujours identique : exprimer graphiquement que les forces concourantes en un même point d'articulation, c'est-à-dire les efforts exercés sur chacune des pièces assemblées en ce point, se font équilibre et forment, par conséquent, un polygone fermé.

Dans le système français, on a mis à profit cette idée fort rationnelle : l'arbalétrier reçoit directement toute la charge; il a deux points d'appui, le pied et le faîte; c'est une poutre à deux appuis, chargées en plusieurs points de sa longueur. Constituons avec cet arbalétrier une véritable poutre armée où les divers poinçons ou bielles viennent fournir les points d'appui nécessaires, et seront eux-mêmes soutenus par des tirants qui prendront leurs points d'attache aux points fixes : le pied et le faîtage. Puis, chacun des arbalétriers étant ainsi consolidé, on les empêchera de s'écarter l'un de l'autre, en réunissant les deux poutres armées par un tirant horizontal.

La disposition la plus simple est celle de



la figure 39, à une seule bielle. Pour tracer l'épure, il est nécessaire de déterminer d'abord la charge qui agit aux divers points O, B, S, car il existe habituellement plus d'une panne placée le long de l'arbalétrier, et plusieurs d'entre elles tombent dans les intervalles OB, BS. Ainsi que nous avons eu l'occasion de l'indiquer, on reporte simplement le poids de chaque panne sur les deux points d'appui voisins O et B, ou B et S; et, pour cela, on décompose, suivant le principe connu, en raison inverse des distances à ces deux points d'appui. Ici, par exemple, il reste finalement 2,500 kilos en B, et 1,250 kilos en S. La charge en O importe peu, car elle agit directement sur le mur, sans faire travailler les pièces de la ferme.

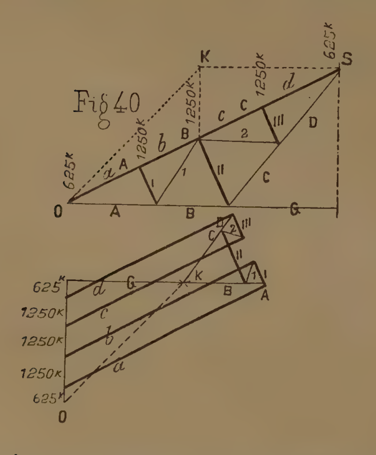
En O, on a l'équilibre de la réaction : 2,500 kilos + 1,250 kilos, de la tension A, et de la compression *a*; en B, celui de 2,500 kilos, de *a*, de I et de *b*; au pied de la bielle, celui de I, de A, de C et de B.

Il est utile de remarquer que la tension C, égale à la butée en S des deux demi-fermes l'une contre l'autre, peut être connue à

l'avance. En effet, les quatre forces extérieures qui agissent sur la demi-ferme doivent se faire équilibre ; ce sont : 1° en O, la réaction totale, égale au poids total de la demi-ferme, soit 1,250 kilos + 2,500 kilos + 1,250 kilos, ou 5,000 kilos ; 2° la tension de la partie droite sur la partie gauche du tirant C ; 3° la résultante des poids agissant sur la demi-ferme, soit 5,000 kilos, agissant en B ; et 4° la butée en S, égale à la tension sur C. Pour écrire cet équilibre, on mène l'horizontale SK jusqu'à la rencontre de la verticale en B ; on joint KO. Sur 2,500 kilos de hauteur verticale, on construit le triangle dont la base mesure la valeur de C. Ce triangle est le même que celui qu'on obtient directement sur l'épure en menant OK parallèle à la première ligne OK ; sa base horizontale représente également C. Cette remarque est utile pour les exemples suivants.

Les efforts étant déterminés ainsi par l'épure, on en déduit les sections, en formant le quotient de l'effort par la section, quotient qui ne doit pas excéder 6 kilos. Mais, pour l'arbalétrier, il faut tenir compte du travail complémentaire résultant d'une certaine flexion qui se produit toujours s'il existe des pannes tombant dans les intervalles OB, BS.

En général, si l'on a plusieurs pannes à

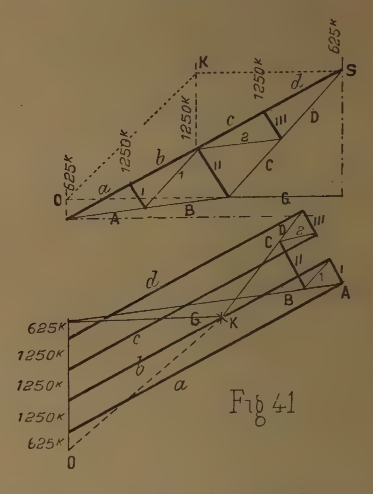


soutenir, on porte à trois le nombre des bielles qui fournissent les appuis (Fig. 40). Mais alors une petite difficulté se présente : en B, l'articulation comprend cinq pièces au lieu de quatre, et, dans le tracé de l'épure pour ce point, il nous resterait trois efforts à déterminer, au lieu de deux ; ce que nous ne pourrions faire, si la remarque précédemment faite ne nous fournissait une donnée complémentaire.

On commence donc par mener SK et KO ; sur l'épure on mène la parallèle OK, et la tension horizontale G se trouve ainsi déterminée. On trace facilement *a*, A, I, *b* et 1. De K on mène une parallèle à D, jusqu'à la rencontre de *d*. Il est alors facile de tracer II, limité aux obliques B et C, et enfin 2.

On remarque que, pour les mêmes ouvertures et les mêmes charges, la figure 39 donnait des efforts un peu moindres sur les arbalétriers ; ceci tient à ce qu'une plus grande partie de la charge était reportée en O, sur le mur directement. Mais aussi les arbalétriers subissaient un effort très notable dû à la flexion, lequel n'existe pas dans la ferme à trois bielles.

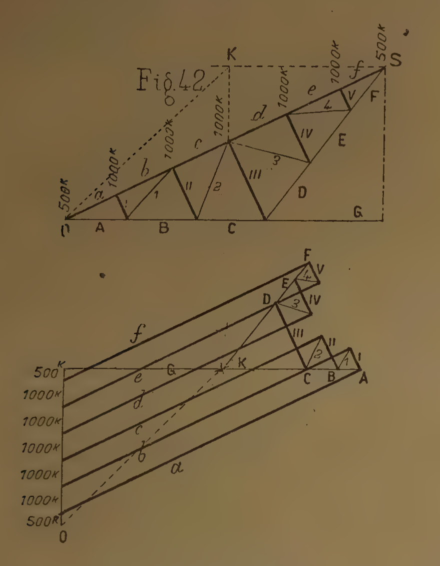
Souvent, pour mieux dégager la ferme par le bas et lui donner un aspect de plus grande légèreté, on reporte l'entrait G un peu plus haut, ce qui donne la figure 41. L'épure reste la même, avec cette seule



différence que le point O n'est plus au pied de la ferme, étant sur le prolongement de G. Si l'on compare les épures 40 et 41, on voit que, de l'une à l'autre, les compressions sur l'arbalétrier ont sensiblement augmenté ;

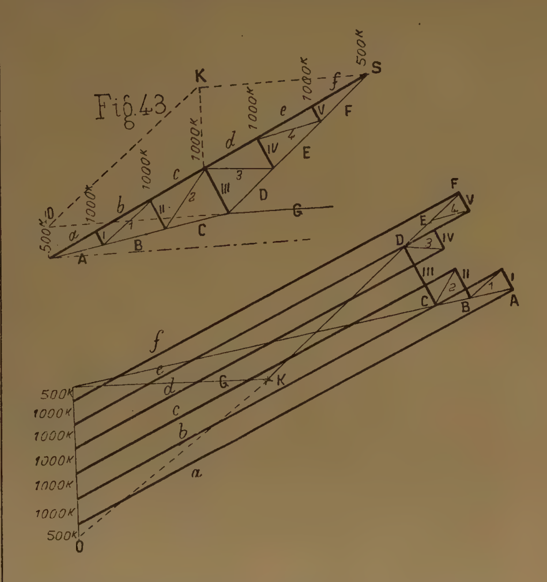
cela tient à la plus grande obliquité des tirants A, B, conséquence du relèvement de G. C'est le même fait qui se produisait sur les fermes en bois, à entraits obliques au lieu d'être horizontaux. Plus on relèverait le tirant G et plus cette différence s'accuserait. Il en existe une analogue sur les pièces secondaires C, D, 1, 2.

Si le nombre des pannes, en raison d'une



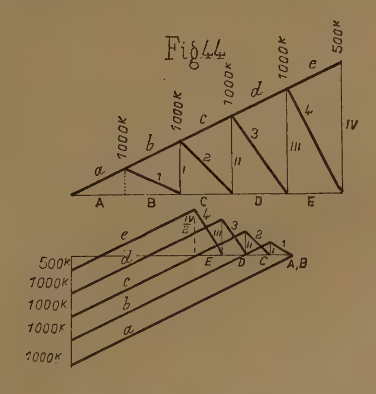
plus grande portée de la ferme, devait être porté à cinq, la disposition deviendrait celle de la figure 42, ou celle de la figure 43 si l'entrait G est relevé plus haut. Dans l'un et l'autre cas, le principe du tracé de l'épure reste identique à celui des figures précédentes. On pourrait, au besoin, augmenter le nombre des pannes, et le porter à sept, neuf, etc., toujours par nombres impairs. Mais il est fort rare qu'on dépasse celui de cinq.

Tous ces types, qui dérivent du système dit Polonceau, caractérisé par la direction des bielles normales à l'arbalétrier, ont été longtemps construits au moyen de bielles en fonte, de tirants en fer rond, avec têtes, fourchettes et tendeurs dont nous avons indiqué les dispositions. On les construit aujourd'hui entièrement en fers laminés : cornières, fers à simple et double T, etc., avec assemblages rivetés et boulonnés, tels que nous les représentions plus haut. Les fermes de l'ancienne gare de l'Ouest à Paris ont



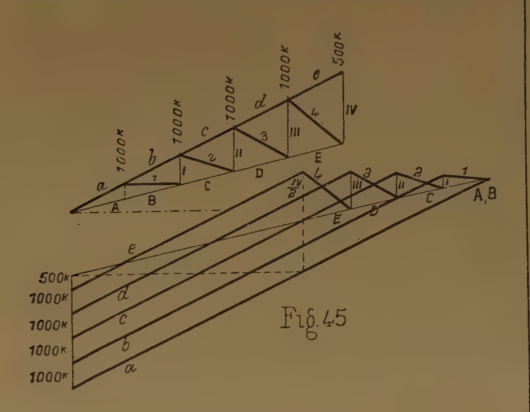
été un des premiers exemples de fermes à grandes portées, du type Polonceau, entièrement construites en fers laminés.

Les constructeurs anglais ont généralement adopté un type de fermes à barres ver-



ticales équidistantes, ce qui donne aux bielles des obliquités variables (Fig. 44). L'épure se trace avec la même facilité, d'après le même principe et sans qu'il soit nécessaire de procéder à la détermination préalable d'aucun effort ; ce qui se comprend, puisque, dans ce système, il n'y a, en tous les points d'articulation sans exception, jamais plus de quatre pièces assemblées.

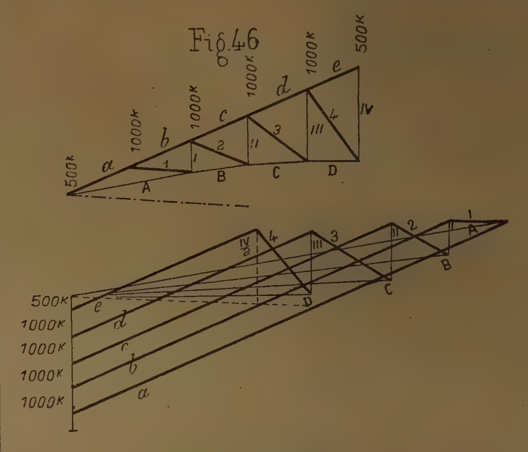
Lorsque l'on veut dégager le bas de la ferme, on trace les tirants intérieurs, non



plus suivant une horizontale, mais suivant une oblique (Fig. 45) ; le fait déjà signalé se reproduit ici : cette obliquité a pour conséquence de produire une plus grande compression sur l'arbalétrier.

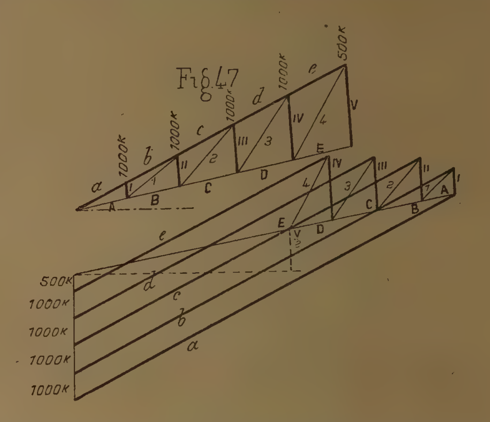
Si l'on compare les figures 44 et 45 à celles des combles français de même portée, 40 et 41, on remarque que le système anglais a pour avantage de fournir de moindres compressions pour les parties hautes de l'arbalétrier, celles du bas travaillant dans des conditions sensiblement égales. Par contre, les barres de treillis 1 I, 2 II sont beaucoup plus longues dans le système anglais ; pour les tirants travaillant par tension, ceci a déjà l'inconvénient que les barres plus longues, même à sections égales, consomment plus de matière et sont, par conséquent, plus coûteuses; mais l'inconvénient est bien plus grave pour les pièces comprimées 1, 2, 3, 4, qui sont justement les plus longues de toutes; quand une barre travaille par tension, quelle que soit sa longueur, la section doit rester la même pour résister au même effort. Il n'en est plus de même pour les barres travaillant par compression; comme elles sont exposées à flamber, une barre plus longue exige une plus grande section pour résister au même effort; ce système ne peut donc passer pour plus économique que le précédent.

Souvent, au lieu de disposer suivant une seule ligne droite les tirants A, B, C, D, E; on les répartit suivant les côtés d'un polygone (Fig. 46); l'épure ne diffère des précédentes que par ce fait : les tensions A, B, C, D, E,



au lieu de se trouver portées sur une même droite (Fig. 45), sont représentées par des obliques convergeant en un même point (Fig. 46).

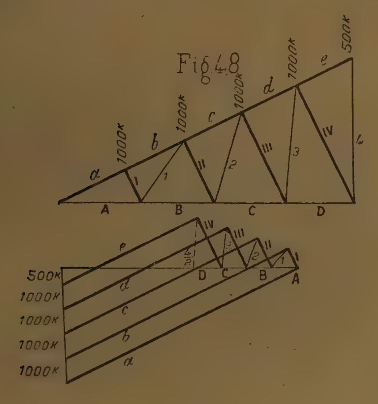
Pour remédier en partie aux inconvénients que nous signalions plus haut, les Anglais ont fréquemment adopté la disposition de



la figure 47, où la direction des barres obliques 1, 2, 3 est renversée. Moyennant cette modification, ce sont maintenant les barres verticales qui travaillent par compression ; et, comme elles sont moins longues que les obliques, l'inconvénient indiqué se trouve atténué.

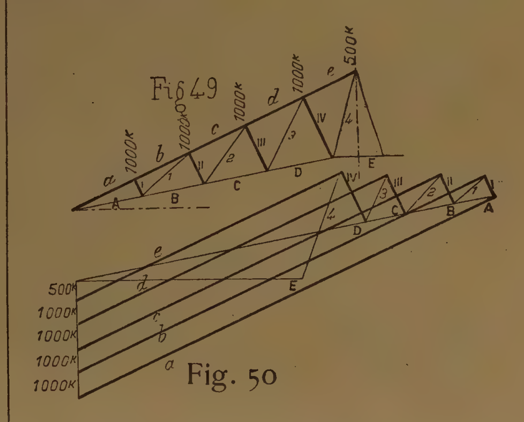
Les constructeurs belges ont souvent employé un système mixte, dans lequel les bielles restent normales à l'arbalétrier,

comme dans le type français; mais les tirants vont toujours du pied d'une bielle à la tête d'une bielle suivante, comme dans le système anglais, au lieu de se renverser

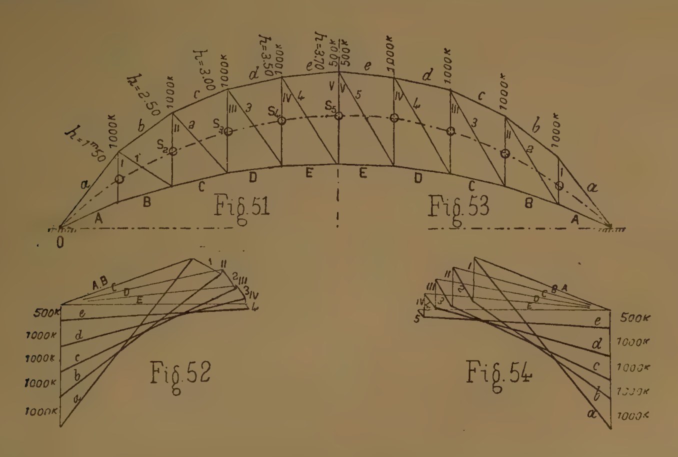


dans leur direction à partir du milieu de l'arbalétrier, comme dans le type français. En fait, cette disposition est très voisine de celle des constructeurs anglais et offre à peu près les mêmes avantages, avec les mêmes inconvénients, comme on le voit si l'on compare les figures 44 et 48.

En ce qui concerne la construction, tous ces dispositifs offrent à peu près les mêmes facilités, et, à ce point de vue, il n'y a pas de raisons prépondérantes qui puissent faire adopter l'un de préférence aux autres.



Fermes en arcs. — Certaines fermes reçoivent la forme d'un arc constitué, par exemple, comme celui des figures 51, 53; les portions d'arbalétriers ou d'extrados *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, sont courbes ou droites; de



Au lieu de laisser les tirants inférieurs horizontaux (Fig. 48), on peut les placer obliquement (Fig. 49). Dans ce dernier cas, on remarquera que le système a sur le système anglais quelques avantages assez sensibles: les bielles de la figure 49 sont plus courtes que sur les figures 45 et 47, et les tirants s'y attachent avec une obliquité moins exagérée que sur la figure 47.

même pour les portions de tirants ou d'intrados A, B, C, D, E. Ces deux longues pièces sont reliées par des montants verticaux I, II, III, et par des barres inclinées, 1, 2, 3, etc., soit dans le sens indiqué sur la figure 51, soit dans le sens de la figure 53.

uelquefois, on réunit ces deux systèmes en un seul, où figurent simultanément deux séries de barres qui forment alors croisillons.

Ici se présente l'occasion de distinguer deux cas fort différents l'un de l'autre : ou bien les naissances O, O de l'arc posent simplement sur le sommet d'un mur, qui ne peut, par conséquent, opposer de contrebutée horizontale bien notable ; ou bien l'arc s'insère dans le mur à une certaine distance au-dessous de son sommet ; il existe alors, au-dessus du départ de l'arc, une hauteur de maçonnerie assez grande pour donner à ce mur une stabilité suffisante et lui permettre de développer une contrebutée aussi forte qu'il sera nécessaire pour maintenir l'arc. Le même résultat est obtenu si les solives d'un plancher, dans le voisinage de O, O, établissent un chaînage de mur à mur, ou enfin si un tendeur OO, comme il arrive quelquefois, s'oppose à toute ouverture de l'arc.

Dans le premier cas, l'arc, fléchissant sous la charge, tend à s'ouvrir ; les points O, O reculent à droite et à gauche en glissant sur le sommet du mur. Celui-ci n'intervient que pour former appui simple et fournit une réaction verticale, qui, pour chaque mur, est égale au poids de la demi-ferme chargée.

Il n'en est plus de même dans le second cas. Le mur oppose alors une contrebutée latérale, ou bien un tendeur oppose une tension équivalente ; l'arc ne peut plus s'ouvrir. Dans ce cas, la réaction verticale et la contrebutée horizontale, ou bien la réaction et la tension du tirant, se composent en une résultante oblique qui agit en O. On comprend que la réaction verticale seule, ou la résultante oblique ainsi constituée, agissent sur la ferme de manières bien différentes. C'est ce que nous allons d'ailleurs constater sur les épures.

Supposons d'abord que la ferme, non bandée, puisse s'ouvrir légèrement sous l'action de la charge. Encore une fois, c'est ce qui arrivera habituellement, la ferme étant simplement posée sur le mur ; et, de même que nous l'avions admis pour les fermes précédemment passées en revue, la réaction aux points d'appui est verticale ; nous la figurons, divisée suivant les poids partiels des pannes, sur l'épure 52 ou 54, correspondant aux systèmes de barres 51 ou 53. Nous traçons cette épure suivant le procédé ordinaire ; il n'est modifié que par le fait suivant : les tronçons de la ferme *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, au lieu d'être en ligne droite et en prolongement des autres, forment les côtés brisés d'un polygone ; les longueurs *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, sur l'épure ne sont plus des parallèles. Il en est de même pour les tronçons A, B, C, D, E ; mais nous avions eu déjà l'occasion de rencontrer cette dernière particularité.

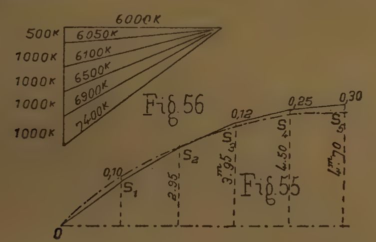
Les tensions et compressions sur chaque pièce : arbalétrier, tirant, montant ou barre de treillis, sont directement déterminées par les épures. Si le constructeur emploie le double système de barres, formant croisillons, on admet que chacun des deux systèmes supporte moitié de la charge totale ; et, en conséquence, on prend comme effort définitif sur chaque pièce la moyenne des efforts donnés par les épures 52 et 54. Lorsque le système de barres est unique, soit celui de la figure 51, soit celui de la figure 53, on prend simplement les résultats de l'épure 52 ou ceux de l'épure 54.

Les ingénieurs ont longtemps fait usage d'une méthode différente, qui d'ailleurs donne, à peu de chose près, les mêmes résultats. On observe alors que l'arc, n'étant que posé sur ses appuis, sans contrebutée, se comporte à la flexion de la même manière exactement, qu'une poutre droite ayant dans chaque plan vertical la même section que l'arc et posée sur les mêmes appuis. On sait comment se représentent alors les moments de flexion en chaque point.

On marque sur l'arc (Fig. 51, 53) l'axe neutre O, S_2, S_3, S_4, S_5, qui réunit les centres de gravité de chaque section. Lorsque l'intrados et l'extrados sont constitués par des pièces (fers à T ou cornières) de poids égaux, ces centres sont exactement à mi-hauteur de la section ; ce cas est très fréquent, et l'axe passe alors à égale distance de l'arc d'extrados *a b c d e*, et de l'arc d'intrados A B C D E.

Reportons cet axe sur la figure 55, où nous marquons l'aplomb de chaque poids. Avec une base quelconque, de 6,000 kilos

par exemple, traçons (Fig. 56) la série des obliques passant par les points de division de la réaction verticale, et menons des parallèles jusqu'à la rencontre de chaque poids



(Fig. 55). En chaque point, le moment de flexion μ est le produit de 6,000 kilos par l'ordonnée du polygone (2^m95, 3^m95, etc.) correspondant à ce point.

D'autre part, on calcule aussi pour chaque point S_2, S_3 etc. ,la valeur de $\frac{I}{n}$ qui mesure la rigidité de l'arc en ce point. Si s est la section et h sa hauteur, cette expression a pour valeur : $0,22 \times s \times h^2$. On divise le moment par ce produit, et l'on a ainsi le travail dû à la flexion.

Il reste à y ajouter le travail dû à la compression ; pour cela, on projette, sur la direction de l'arc au point considéré, la force totale qui agit à gauche de ce même point : c'est la réaction totale diminuée de tous les

1000K
1000K
1000K
1000K
500K
1850K
1350K
600K
200K

Fig. 57

poids compris entre la naissance O et le point considéré (Fig. 57). On trouve ainsi 1,850 kilos vers la naissance de l'arc, 1,350 kilos vers S_2, 600 kilos vers S_3, etc. Ces longueurs représentent la compression N en chaque point. En divisant par la section totale s de l'arc on a le travail de compression.

On aurait ainsi les résultats suivants, avec une section ω de 0,0015 à l'extrados et autant à l'intrados ; soit $s = 0,003$.

En S_2, $\mu = 17,800$, $\frac{I}{n} = 0,45 \times 0,0030 \times 2,50 =$
$= 0,0034$, $\frac{\mu n}{I} = 5^k;2$ p. m/m.

En S_3, $\mu = 23,700$, $\frac{I}{n} = 0,45 \times 0,0030 \times 3,20 =$
$= 0,0043$, $\frac{\mu n}{I} = 5^k;5$ p. m/m.

En S_4, $\mu = 27,000$, $\frac{I}{n} = 0,45 \times 0,0030 \times 3,50 =$
$= 0,0047$, $\frac{\mu n}{I} = 5^k;7$ p. m/m.

En S_5, $\mu = 28,000$, $\frac{I}{n} = 0,45 \times 0,0030 \times 3,70 =$
$= 0,0050$, $\frac{\mu n}{I} = 5^k;6$ p. m/m.

Tel serait le travail de flexion. Le travail de compression longitudinale est :

En S_2, N = 1,350k, $\frac{N}{s} = 0^k,9$

En S_3, N = 600k, $\frac{N}{s} = 0^k,4$.

En S_4, N = 200k, $\frac{N}{s} = 0^k,1$.

En S_5, N = 200k, $\frac{N}{s} = 0^k,1$.

Le travail total de compression est la somme des deux chiffres partiels obtenus ; celui de la tension est la différence :

En S_2, compr. extrados : $6^k,1$, ext. intrados : $4^k,3$.
En S_3, compr. extrados : $5^k,9$, ext. intrados : $5^k,1$.
En S_4, compr. extrados : $5^k,8$, ext. intrados : $5^k,6$.
En S_5, compr. extrados : $5^k.6$, ext. intrados ; $5^k,6$.

Comparez les résultats ainsi obtenus par cette méthode mixte avec ceux de la première méthode, entièrement graphique et assurément plus expéditive. Nous supposons le cas de croisillons, et prenons les moyennes des deux épures, avec section ω à l'intrados ou à l'extrados.

S_2, $b = 7,500$ k., $\frac{b}{\omega} = 5$ k. ; B = 6,100 k., $\frac{B}{\omega} = 4^k,0$.

S_3, $c = 7,500$ k., $\frac{c}{\omega} = 5$ k. ; C = 6,900 k., $\frac{C}{\omega} = 4^k,6$.

S_4, $d = 7,500$ k, $\frac{d}{\omega} = 5$ k. ; D = 7,300 k., $\frac{D}{\omega} = 5^k,0$.

S_5, $e = 7,500$ k., $\frac{e}{\omega} = 5$ k. ; E = 7,450 k., $\frac{E}{\omega} = 5^k,0$.

On voit que les résultats sont assez peu différents. On pourrait se demander quels

sont les plus exacts? Ce sont assurément les derniers, directement obtenus par le procédé graphique des figures 52 ou 54, car les autres supposent une rigidité complète, une solidarité absolue de l'extrados et de l'intrados, comme si ces deux parties de l'arc étaient réunies entre elles par une âme pleine. Or, une série de barres formant seulement un treillis à grande maille ne remplace pas entièrement l'âme pleine et ne joue pas exactement le même rôle. Il n'existe, en fait, que quelques points d'attache et non pas une liaison continue; c'est pourquoi le premier procédé que nous indiquions, lequel tient exactement compte de ce fait, exprime bien mieux la réalité.

Il est rare d'ailleurs, nous le répétons, que l'écart entre les résultats obtenus par ces diverses méthodes ait pratiquement une importance réelle.

Abordons maintenant l'hypothèse suivant laquelle l'arc serait contrebuté ou bandé. Dans ce cas, quelle serait la poussée ou la contrebutée, car ces deux forces sont égales l'une à l'autre?

Comme nous l'avons déjà indiqué précédemment, cette poussée doit fournir, par le tracé ordinaire, un polygone des moments qui passe d'abord en dessous, puis en dessus de l'axe (d'où une flexion dans un sens pour la première partie, dans le sens contraire pour la seconde), de telle manière que les deux flexions se compensent et permettent au point d'appui O de rester fixe.

Nous l'avons dit, cette condition est généralement remplie quand le polygone traverse l'axe en un point qui correspond sensiblement au milieu de la demi-corde. Or, ici, une poussée de 6,000 kilos, en chiffre rond, produit ce résultat. Le polygone, nous l'avons tracé tout à l'heure avec 6,000 kilos de base (Fig. 55, 56), et l'on voit, en effet, que ce polygone O S_2 S_3 S_4 traverse l'axe vers les points S_2, S_3. C'est justement pour faciliter les comparaisons ultérieures que, tout à l'heure, nous avions choisi cette valeur de 6,000 kilos pour la base que nous pouvions alors prendre arbitrairement.

En effet, les moments de flexion étaient tout à l'heure le produit de 6,000 kilos par les ordonnées 2^m95, 3^m95, etc.; dans le cas actuel, où il y a contrebutée, les moments qui mesurent la nouvelle flexion ne sont plus que le produit de ces mêmes 6,000 kilos par les distances verticales, de 0^m10, 0^m12, 0^m25, 0^m30, comprises entre l'axe et le polygone. On voit que les différences d'un cas à l'autre sont, on peut le dire, énormes; il n'existe aucune analogie entre les conditions du travail de flexion sur l'arc libre et sur l'arc contrebuté.

Il ne faut toutefois pas s'en tenir à ces premiers résultats. L'avantage en faveur de l'arc contrebuté reste, en effet, considérable, mais il paraîtra moins disproportionné, si nous faisons intervenir maintenant le second élément du travail total: celui qui est dû à la compression. C'est que si, avec l'arc contrebuté, la flexion est réduite à peu de chose, par contre, la compression va s'accroître dans de notables proportions.

Reprenons, sur les nouvelles données, le calcul que nous avions effectué pour l'arc libre. Les valeurs de s, ω, $\frac{I}{n}$ restant d'ailleurs les mêmes, nous trouvons cette fois:

En S_2, $\mu = 0$, $\frac{\mu n}{I} = 0^k$; $N = 6{,}900$ kilos, $\frac{N}{s} = 2^k3$

En S :, $20\frac{\mu n}{I} = 0^k2$; $N = 6{,}500$ kilos, $\frac{N}{s} = 2^k2$

En S_4, $\mu = 1{,}500$, $\frac{\mu n}{I} = 0^k3$; $N = 6{,}000$ kilos, $\frac{N}{s} = 2^k$.

En S_5, $\mu = 1{,}800$, $\frac{\mu n}{I} = 0^k4$; $N = 6{,}000$ kilos, $\frac{N}{s} = 2^k$.

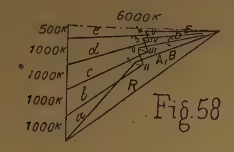
Pour avoir la compression N, il faut ici projeter la résultante en chaque point, telle que la donne la figure 56, sur la direction de l'arc en ce point. Dans le cas actuel, la direction de la résultante est sensiblement celle de la portion d'arc sur laquelle elle agit, et la projection est sensiblement égale à la résultante même.

En totalisant ou faisant la différence :

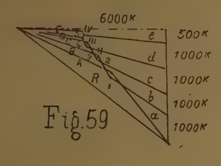
En S_2, compr. extrados : $2^k,3$; ext. intrados : $2^k,3$.
En S_3, compr. extrados : $2^k,4$; ext. intrados : $2^k,0$.
En S_4, compr. extrados : $2^k,3$; ext. intrados : $1^k,7$.
En S_5, compr. extrados : $2^k,4$; ext. intrados : $1^k6.$,

La compression définitive varie de $1^k,3$ à $2^k,3$, tandis que tout à l'heure elle allait de $5^k,6$ à $6^k,1$; l'extension définitive, de $1^k,6$ à $2^k,3$, et tout à l'heure de $4^k,3$ à $5^k,6$. L'avantage reste donc encore très notable. On remarquera, sur les chiffres précis qui résument maintenant les faits, que, d'un cas à l'autre, les conditions sont absolument renversées : avec l'arc libre, très grand effort de flexion et compression longitudinale très faible ; avec l'arc contrebuté, très faible effort de flexion et assez forte compression longitudinale.

Ajoutons que, comme dans le premier cas, la méthode entièrement graphique fournirait directement les résultats, et avec une



exactitude au moins égale. Le procédé serait toujours le même (Fig. 58 ou 59, suivant le système de treillis); mais au début, au lieu



de figurer seulement une réaction verticale, il faudrait composer cette réaction avec la poussée de 6,000 kilos et prendre au point de départ la résultante R ainsi obtenue.

A la naissance O, on écrit (Fig. 58) l'équilibre de R, de A = B et de a; ensuite celui du poids de la panne ou 1,000 kilos, de a, 1 et b (la barre I est inutile sur le système 51); puis celui de 1, B, c et II, etc.; le reste comme d'ordinaire. Pour la figure 59, on écrit l'équilibre de R, A et a ; celui de 1,000 kilos, a, I et b; puis de I, A, B et 2, etc.

On aura directement sur l'épure l'effort de tension ou de compression qui, divisé par la section d'intrados ou d'extrados, donne le travail :

En S_2, $b = 3{,}200^k$, $\frac{b}{\omega} = 2^k,1$; $B = 3{,}400^k$, $\frac{B}{\omega} = 2^k,3$.

En S_3, $c = 3{,}300^k$, $\frac{c}{\omega} = 2^k,2$; $C = 3{,}000^k$, $\frac{C}{\omega} = 2^k,0$.

En S_4, $d = 3{,}400^k$, $\frac{d}{\omega} = 2^k,3$; $D = 2{,}700^k$, $\frac{D}{\omega} = 1^k,8$.

En S_5, $e = 3{,}350^k$, $\frac{e}{\omega} = 2^k,2$; $E = 2{,}500^k$, $\frac{E}{\omega} = 1^k,6$.

De même, pour les barres obliques ou les montants, on diviserait chaque effort, donné sur l'épure, par la section de la pièce correspondante.

Il est facile de voir que les résultats ainsi obtenus diffèrent peu de ceux que fournissait la première méthode par le calcul des flexions.

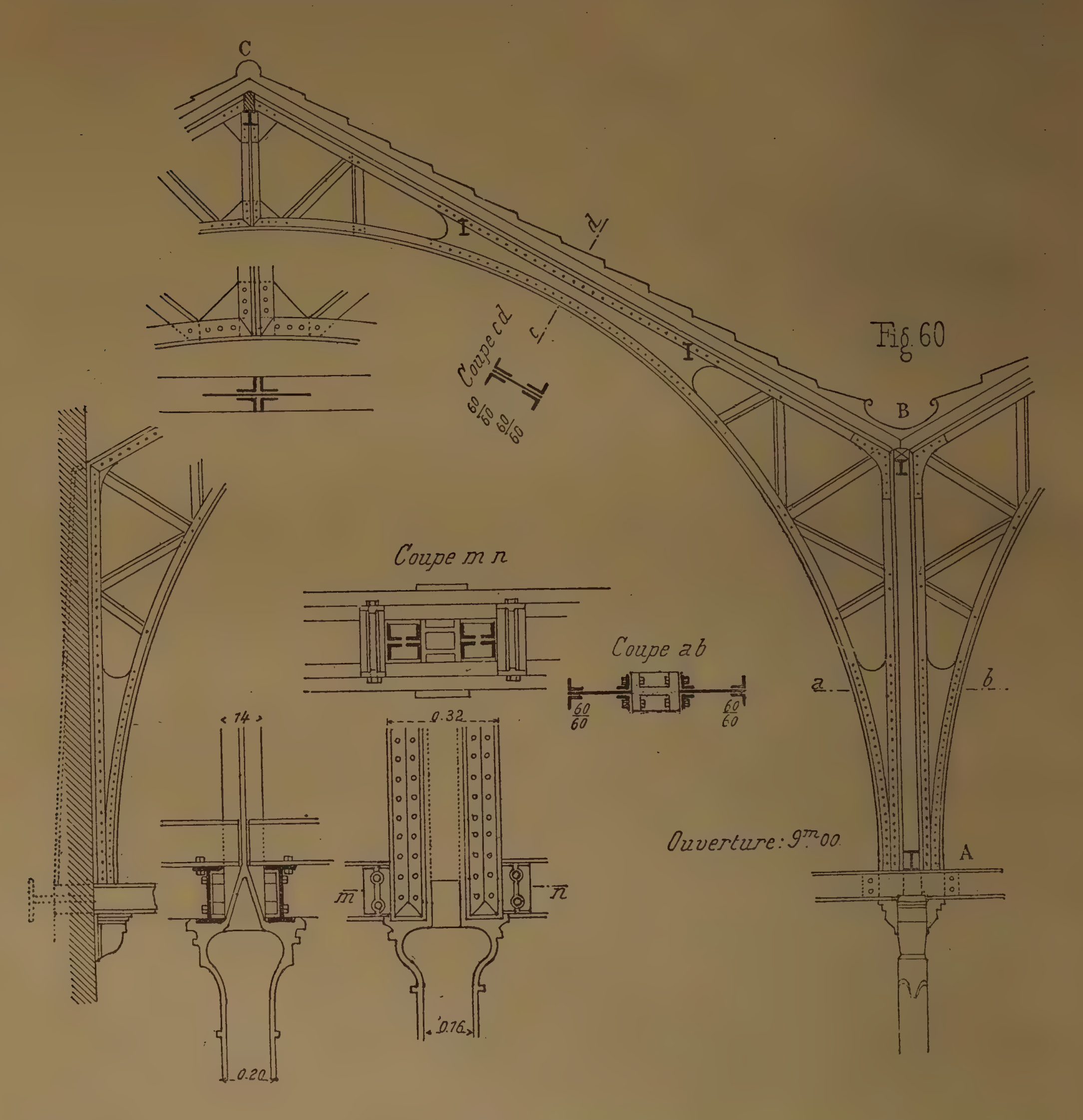
Nous venons de supposer un arc très surbaissé ; très fréquemment, pour les combles, on emploie le demi-cercle ou parfois une demi-ellipse. Une des dispositions les plus employées est celle de la figure 60 ; elle est d'ailleurs des plus rationnelles quand l'arc est contrebuté.

Lorsque l'arc est libre, l'effort de flexion, qui est tout à fait prépondérant, va en augmentant constamment de la naissance au sommet; pour que la résistance suive la même progression, il faut que la hauteur de section croisse dans le même sens. C'est ce qui est observé dans la disposition de la figure 51; aussi, bien que le moment de flexion varie de 0 à 17,800, de l'origine à S_2; puis à 28,200 en S_5, le travail final varie peu, au total, de l'orifice au sommet, parce que la hauteur varie de 0 mètre à $2^m,50$, puis $3^m,70$; le $\frac{I}{n}$ varie dans la même proportion; si bien que le quotient de μ par ce $\frac{I}{n}$ reste à peu près constant.

Avec l'arc libre, la section et la hauteur doivent donc aller en augmentant des naissances au sommet. Pour l'arc contrebuté, le polygone qui sert à mesurer les flexions doit passer vers le milieu de l'axe, vers la section cd de la figure 60. Le moment de flexion est nul à la base, il augmente jusque vers B, diminue ensuite et redevient nul vers cd; puis il croît de nouveau jusqu'en C. Or, la

disposition de la figure 60 suit exactement ces variations : faible section en A, maximum en B ; faible section en *cd*, maximum en C.

La figure 61 montre le tracé du polygone

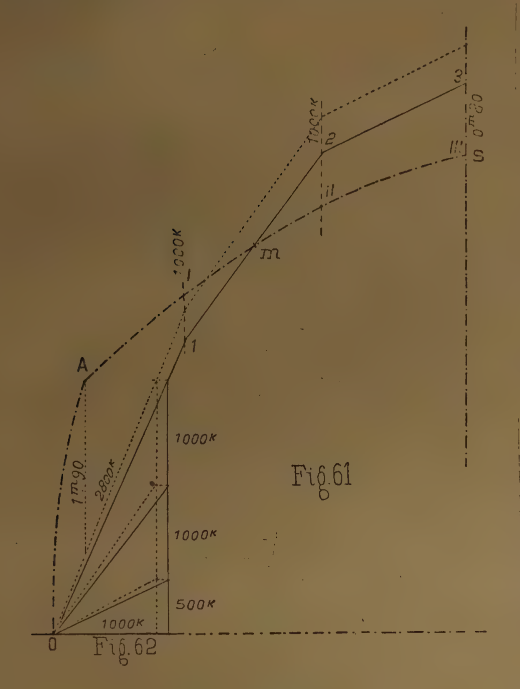


que l'on fait passer vers le point *m*, point faible et peu résistant de l'arc, où la flexion sera nulle, et qui est à peu près au milieu de la demi-ouverture ; on voit que, pour obtenir ce tracé passant vers *m*, il faut employer, pour les obliques figurant les résultantes (Fig. 62), une base de 1,000 kilos en nombre rond. Si l'on avait pris une base plus faible, le polygone, plus exhaussé, suivrait le contour pointillé. Avec une base plus longue, le polygone serait, au contraire, plus aplati.

Il est facile de voir quelles seraient les conséquences d'un choix différent pour la longueur de base : avec la base plus courte et le polygone pointillé, la flexion serait plus forte de *m* au sommet, mais plus faible de *m* aux naissances. Ce serait le contraire avec une base plus longue.

Si l'écart du point *m*, remonté ou descendu le long de l'arc, n'est pas considérable (et

c'est le cas ordinaire), le résultat final, dans l'évaluation du travail, n'est pas sensiblement modifié. En effet, sur la figure 61, par



exemple, la différence d'ordonnées, qui mesure la flexion, n'est bien marquée que de m à S; à la partie inférieure, de O à m, elle est peu sensible. Nous n'aurons donc à tenir compte, comme différence notable, d'un polygone à l'autre, que de l'accroissement d'ordonnée à la partie supérieure.

Or, la base est alors plus courte; les résultantes obliques sont aussi plus courtes; les compressions longitudinales, moins fortes, compenseront en partie le surcroît de travail dû à la flexion de m en S. Au total, la variation du travail total est donc peu importante si l'écart de m n'est pas lui-même trop considérable. C'est pourquoi, dans la pratique, on peut très bien se contenter de placer le point m, comme nous disions, vers le milieu de la demi-portée.

De l'épure 61, on peut déduire par le calcul le travail de flexion et celui de compression. Mais il sera préférable, en général, de n'en tirer que la valeur de la poussée. Puis, avec cette donnée acquise, on reprendra le tracé de l'épure comme sur les figures 58 et 59, épure qui donnera directement l'effort sur chaque pièce.

La ferme représentée sur la figure 60 pose d'un côté sur un mur qui s'élève d'une égale hauteur à AB et est suffisant, par conséquent, pour fournir la contrebutée de 1,000 kilos, nécessaire. De l'autre, elle porte sur une colonne où sont adossées deux fermes symétriques; on comprend que ces deux fermes se contrebutent mutuellement et que, de ce côté, la ferme est maintenue tout aussi bien que par le mur.

Lorsque deux fermes sont accolées, la colonne en fonte forme un support excellent; les poussées, égales de part et d'autre, s'équilibrent, et la colonne ne reçoit finalement qu'une charge verticale passant par son axe; dans ces conditions, elle ne travaille qu'à la compression, à quoi la fonte se prête fort bien. Il n'en est plus tout à fait de même lorsque la colonne en fonte, remplaçant un mur, reçoit la naissance d'un arc isolé; la poussée subsiste alors et la colonne travaille, non seulement par compression, mais encore par flexion. La nature de la fonte est peu propre à ce genre de travail.

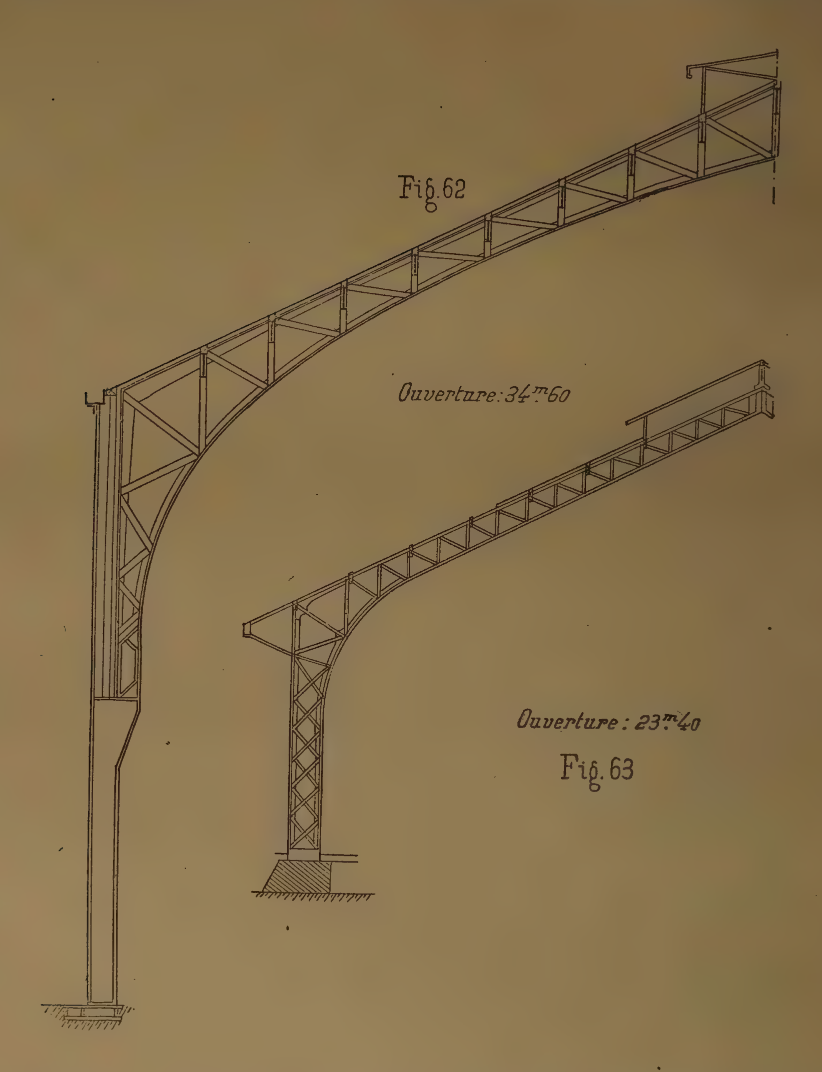
Aussi les constructeurs ont-ils été conduits, en pareil cas, à remplacer la colonne par un véritable pilier, construit en fers à T ou cornières, qui n'est que le prolongement de l'arc et fait corps avec lui. Avec cette disposition, l'arc se prolonge, en réalité, jusqu'au sol par son piédroit. Les figures 62 et 63 sont des exemples de fermes ainsi construites, telles qu'elles existaient à l'Exposition de 1878 ; c'est là un type que l'on voit aujourd'hui reproduit partout, pour les grandes et les petites portées, et qui, d'après les considérations déjà présentées, ici et à l'article Construction, se justifie pleinement.

La poussée se déterminerait par le procédé que nous employions tout à l'heure : on ferait passer le polygone des moments vers le point correspondant au milieu de la demi-ouverture ; puis, cette poussée étant connue, on calculerait les valeurs de $\frac{\mu n}{I}$ et de $\frac{N}{\omega}$ ainsi que nous l'avons fait ;

ou mieux, on tracerait l'épure habituelle en partant de la réaction oblique au pied du piédroit, telle qu'on l'obtient en composant la réaction verticale avec la poussée déterminée.

Pour faciliter l'opération préalable qui consiste à déterminer cette poussée, et, en même temps, pour enlever toute indétermination, on a employé, à l'Exposition de 1889, un type de fermes dans lequel le pied du piédroit repose sur un tourillon, et les sommets de chaque demi-ferme buttent sur un axe. De cette manière, on est certain à l'avance que les réactions passent exactement par les points d'articulation O et S ; on sait d'ailleurs que, au sommet S, la réaction ou buttée est horizontale (Fig. 64).

Le profil de la ferme représentée sur cette figure est celui que nous avions déjà reproduit à l'article CONSTRUCTION (vol. III, p. 575, 576). La poussée est exactement déterminée par le procédé suivant : par l'axe S, on fait passer une horizontale jusqu'au point de rencontre K de la résultante des poids qui chargent la ferme. On joint K, O. A partir de K, sur la verticale, on porte le poids total ; on achève le triangle, et sa base horizontale, ici de 6,500 kilos environ, est la



poussée, soit au pied O de la ferme, soit au sommet S, car en ces deux points les buttées sont égales.

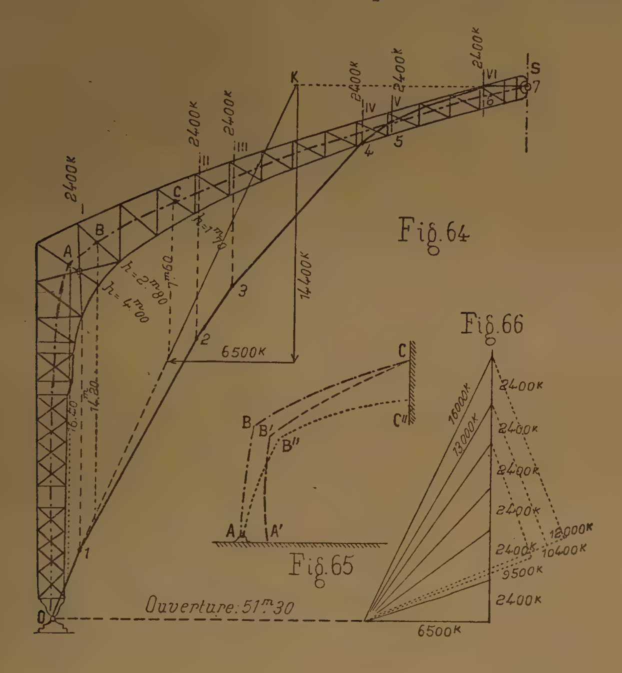
Sur cette donnée, on trace l'épure qui donne les efforts sur chaque pièce (CONSTRUCTION, p. 576), ou bien on mesure les distances entre le polygone et l'axe, on en déduit les moments. D'autre part, on projette les résultantes sur la direction de l'axe aux points correspondants, et on a la compression en ces points.

Le travail de compression serait :

$$\frac{12,000}{0,00706} = 1^k,7 \text{ par millimètre.}$$
$$\frac{10,400}{0,00706} = 1^k,4 \text{ par millimètre.}$$
$$\frac{9,500}{0,00706} = 1^k,3 \text{ par millimètre.}$$

Le travail total serait :

Compress. intrados : $5^k,9$; extens. extrados : $2^k,5$
Compress. intrados : $6^k,6$; extens. extrados : $3^k,8$.
Compress. intrados : $5^k,8$; extens. extrados : $3^k,2$.



En procédant ainsi, on trouverait pour les trois points A, B, C :

$$h = 4^m00, \ \mu = 6,500 \times 16.40 = 106,600 ;$$
$$\frac{I}{n} = 0.45 \times 2 \times 0.00706 \times 4.00 = 0.0245$$
$$h = 2^m80, \ \mu = 6,500 \times 14.20 = 92,300 ;$$
$$\frac{I}{n} = 0.45 \times 2 \times 0.00706 \times 2.80 = 0.0173$$
$$h = 1^m70, \ \mu = 6,500 \times 7.60 = 49,400 ;$$
$$\frac{I}{n} = 0.45 \times 2 \times 0.00706 \times 1.70 = 0.0109$$

Le travail de flexion serait :

$$\frac{\mu n}{I} = 4^k,2 \text{ par millimètre.}$$
$$\frac{\mu n}{I} = 5^k,2 \text{ par millimètre.}$$
$$\frac{\mu n}{I} = 4^k,5 \text{ par millimètre.}$$

Telle est la méthode qui a été effectivement employée pour les calculs en 1889 ; l'épure graphique donnée au mot CONSTRUCTION fournirait plus directement et plus exactement des résultats analogues.

Une objection pourrait, à première vue, se présenter quand on examine des fermes constituées de cette manière : le polygone, passant forcément en O et S, reste presque partout au-dessous de l'axe, et il n'y a certainement pas compensation des flexions de O à 5 et de 5 à S ; comment le pied O peut-il cependant rester fixe, ce qui paraît en contradiction avec ce que nous avions dit jusqu'à présent ?

Sous une flexion agissant dans le même

sens sur presque toute la longueur, l'arc total A B C (Fig. 65) se resserre et le pied A tend à rentrer vers l'intérieur, la ferme prenant une forme telle que C B′ A′. Mais A ne peut se déplacer ; alors, le piédroit de la ferme s'incline sur son tourillon de pied, et en même temps le sommet descend ; la ferme vient finalement en A B″ C″.

Ainsi peut se trouver ménagée la fixité de l'appui A, mais c'est à condition que le sommet vienne de C en C″ ; comme conséquence, on comprend que l'angle au sommet des deux demi-fermes doit devenir moins aigu. Cela est possible grâce à la présence du tourillon C, et ne le serait pas sur des fermes telles que celles des figures 62 et 63. Avec ces dernières, le principe général devrait être observé : il faudrait, le long de l'arc, des flexions en sens contraire se compensant. Ici, le tourillon de pied A nous garantit que, le piédroit s'inclinant, c'est toujours par cet axe A que passera la résultante oblique ; le tourillon au sommet C permet à la ferme de s'ouvrir en sommet, la butée horizontale continuant cependant à passer par le point C.

Tel est le dernier perfectionnement apporté par les constructeurs modernes aux dispositions de fermes à grandes portées, car il est bien certain que, pour les portées médiocres, on se contentera des types 62 et 63. D'une manière générale, les pièces à âmes pleines, après avoir fait place aux pièces ajourées avec croisillons, se voient remplacées par des systèmes articulés suivant des treillis à très larges mailles ; de plus, la nécessité, pour les fermes de très grandes proportions, de savoir rigoureusement ce qui s'y passe, a conduit à l'emploi des tourillons qui imposent à l'avance le point d'application et la direction des réactions ou butées de la ferme.

P. Planat.

FERNANDES (Les). — Architectes portugais des xve, xvie et xviie siècles. Les archives portugaises ne mentionnent pas moins de douze architectes ou maîtres d'œuvres du nom de Fernandes, auxquels furent accordés, de 1480 à 1725, des emplois, des mandats de paiement ou des faveurs diverses ; mais le plus célèbre de tous est Mathieu Fernandes le Père, qui fut successivement maître des œuvres de Santarem, où il fut remplacé, en 1480, par Jean Rodrigues ; maître des fortifications de l'île de Madère, architecte, en 1508, du château d'Alcobaça et des fortifications d'Almeïda ; enfin — et c'est son principal titre de gloire — maître des œuvres du couvent de Bathala, où il fit construire la salle du Chapitre, carré parfait de 17 mètres de côté, de belles proportions et surmonté d'une voûte en pierres de taille. A l'exécution de cette voûte se rattache même une légende, dont on doit la communication à M. da Silva, célèbre architecte et archéologue portugais contemporain. Mathieu Fernandes aurait perdu la vue à la suite du tracé de l'épure de la voûte de la salle capitulaire, et, lorsqu'on opéra le décintrement de cette voûte, elle s'écroula. L'artiste, ressentant un profond chagrin de cet échec, fit demander les claveaux qui semblaient être la cause de cet accident et n'eut pas de peine à reconnaître au toucher les défectuosités d'exécution de l'appareil. Alors il fit recommencer, sur le tracé primitif, la coupe des claveaux, faisant vœu à Notre-Dame-de-Bathala de passer en prières la première nuit qui suivrait le décintrement de cette nouvelle voûte, ce qu'il accomplit, malgré la rigueur de la température et son âge avancé (il avait alors quatre-vingt-neuf ans). La Vierge exauça les prières de l'artiste, car la voûte ne se lézarda en aucun point ; mais Mathieu Fernandes succomba pendant cette nuit du 10 avril 1515 et fut enterré dans l'église, près de l'entrée principale. On lit sur sa dalle tumulaire qu'il était *vassal du Roi, juge ordinaire de la Ville, du monastère de Sainte-Marie-de-la-Victoire et maître des travaux dudit monastère, nommé par le Roi* ; de plus, les maîtres imagiers du couvent de Bathala ont conservé les traits de Mathieu Fernandes sur un des corbeaux d'angle en pierre qui reçoivent les retombées des arcs de la voûte restée son chef-d'œuvre.

Un deuxième architecte, du nom de Ma-

THIEU FERNANDES et fils du précédent, lui succéda comme maître des travaux du monastère de Bathala et occupa cet emploi de 1516 à 1528, année où il mourut et où il eut pour successeur Jean de Castilho (voir la biographie de cet artiste).

Parmi les autres architectes du nom de Fernandes, dont la Ce A. Raczynski (*Dict. hist. art. du Portugal*) mentionne les travaux, il faut, en suivant l'ordre chronologique, citer :

1° FERNANDES (THOMAS), qui était maître des travaux des Indes et qui a construit toutes les forteresses des colonies portugaises de ce pays jusqu'en l'année 1506.

2° FERNANDES (LOUIS et LAURENT) (peut-être le même). Un architecte de ce nom fut maître des travaux du couvent de Belem, en 1511, époque où il reçut, par ordre du roi Emmanuel, *cinquante quintaux de poivre*, pour subvenir aux dépenses des travaux qu'il faisait faire dans cet édifice. Louis Fernandes est encore connu comme maître des travaux de l'église Saint-Jérôme de Valbemfeito et de la ville de Coïmbre vers 1530.

3° FERNANDES (GIL), architecte de la ville de Sétubal, où il construisit le grenier à blé, en 1531.

4° FERNANDES (MARC), maître des travaux et des conduites d'eau du palais de Cintra, en 1533.

5° FERNANDES (PIERRE), né à Abrantès et chargé par le cardinal-infant de travaux à Valvèdre, en 1538; puis l'auteur, sur l'ordre et aux frais du roi Jean III, de la reconstruction de l'église Notre-Dame-des-Grâces d'Abrantès, commencée en 1542.

6° FERNANDES (BALTHASAR), maître des travaux de Cintra dans la dernière moitié du XVIe siècle.

7° FERNANDES DE TORRES (PIERRE), auteur d'une fontaine dans le fameux couvent du Christ de Thomar, à la suite de l'adduction d'eau exécutée sur les ordres du roi d'Espagne Philippe II, vers la fin du XVIe siècle.

8° FERNANDES (FRANÇOIS), maître des travaux de pierre de la ville de Cintra, en 1609.

9° FERNANDES (MICHEL), l'architecte de l'église du monastère des Bénédictins de Pendorada, commencée en 1725 (voir, plus loin, biographie de Jean Garcia de Tolède).

Tous maîtres d'œuvres, architectes, ingénieurs militaires ou hydrauliciens, connus par des documents officiels, mais dont il est difficile aujourd'hui de délimiter la part dans les grands travaux accomplis en Portugal au XVIe siècle, lors de l'époque la plus prospère de ce royaume.

Charles LUCAS.

FERRONNERIE. — (V. SERRURERIE D'ART).

FERSTEL (HEINRICH VON). — Architecte, né à Vienne le 7 juillet 1828; mort dans la même ville, en 1883. Élève de Schmidt, il étudia d'abord principalement les styles moyen âge et commença sa carrière en restaurant ou en construisant plusieurs châteaux, comme, par exemple, le château *Thurmitz*, près Teplitz, dans la Bohême.

En 1854, il se trouvait en Italie, y admirant et étudiant surtout les palais et les églises des XVe et XVIe siècles, lorsqu'un concours fut proclamé à Vienne pour une église votive que l'empereur voulait faire ériger à l'endroit où il fut sauvé d'un attentat. Ferstel prit part à ce concours et obtint le premier prix, à l'âge de vingt-sept ans.

Cette église, qui fut commencée en 1855 et achevée en 1879, est apparemment une des plus belles églises gothiques de notre époque, laquelle, tout en faisant reconnaître une étude attentive sur les modèles de la meilleure époque du gothique secondaire, comme les cathédrales d'Amiens et de Cologne, révèle néanmoins un sentiment délicat et un goût artistique tout à fait propre à l'artiste qui l'a composé (pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur à notre article du premier volume de l'*Encyclopédie*, intitulé : *Architecture autrichienne*, p. 187).

En même temps que Ferstel commençait ce grand travail, qui l'occupa pendant presque toute sa vie, il bâtit la *Banque nationale* à Vienne, dans des formes romanes, la *villa Wisprile*, sur le lac de Gmunden, en style gothique, l'église protestante de *Brünn*, l'*Académie des sciences* à Buda-Pesth, etc.

Vers 1863, Ferstel, abandonna, dans les nouvelles constructions dont il fut chargé, le style moyen âge, en adoptant résolument celui de la Renaissance, qu'il aimait dès son premier voyage en Italie.

Il exécuta d'abord dans ce style quelques palais de famille, comme celui de l'archiduc *Louis-Victor*, sur la place de Schwarzemberg, le palais de *Wertheim*.

En 1867, il prit part au premier concours pour les musées, sans que son projet fût accepté. En 1868, il fut chargé de la construction du *Musée des arts industriels*, qu'il traita dans les formes de la Renaissance, un peu timides encore, mais pleines de grâce. Vers la même époque, il construisit le *Laboratoire de chimie* et l'*Établissement central de météorologie* dans les mêmes formes.

En 1874, son projet pour la *Nouvelle Université* de Vienne fut accepté pour l'exécution, et il travailla à cette œuvre jusqu'à sa mort. Il y adopta les formes plus grandioses du commencement du XVIe siècle, en s'inspirant surtout du style roman du Bramante, mais en y accueillant en même temps, en ce qui concerne le plan et la disposition des masses, des idées françaises.

Pendant que cette construction grandiose s'avançait, il bâtit le *Gymnase* de l'*Alservorstadt* (du faubourg de l'Alser), la villa de l'archiduc *Charles-Louis*, à Reichenau, les maisons de *Gustave-Léon* et de M. *Werp*, le palais du prince *Jean Lichtenstein*, à Ropau, et plusieurs maisons à loyer sur la place de l'église votive. Dans toutes ces constructions, il montra un grand talent et un goût délicat.

H. S.

FEUCHÈRE (Léon), — Architecte français, né vers 1804; mort à Nîmes (Gard), le 4 janvier 1857. Élève de Delespine, il se consacra, vers 1829, à la décoration théâtrale; il fut l'associé de Séchan, Diéterle, Despléchin, traitant dans les décors la partie architecturale. Nommé, en 1849, architecte du département du Gard et de la ville de Nîmes, il construisit, dans cette ville, l'hôtel de la Préfecture. De 1846 à 1847, il avait construit le théâtre d'Avignon et donné les plans du théâtre de Toulon; ces derniers plans ont été modifiés par l'architecte Théodore Charpentier. Léon Feuchère a publié un recueil de décorations intérieures, comprenant des modèles pour toutes les industries d'ameublement; ce recueil a pour titre : *L'art industriel.*

M. D. S.

FILARETE (Antoine). — *Filarete* est le surnom sous lequel il est mieux connu et distingué de ses collègues Antonio Averlino ou Averulino; ce surnom est composé de deux mots grecs, qui signifient « amateur de vertu ». Filarete, sculpteur et architecte florentin, exécuta en sculpture, sur l'ordre d'Eugène IV, peut-être après 1439, la porte en bronze de Saint-Pierre à Rome, ouvrage monumental, jugé très durement par Vasari, mais considérable toutefois. Les renseignements sur Filarete font défaut, et, sauf ceux donnés par Vasari (Cf. *Opere*, édit. Milanesi, II, p. 453 à 458), nous n'en avons que peu. Suivant Vasari, il faudrait admettre que Filarete fit, comme architecte, son début à Milan, dans la construction du grand hôpital. Cependant cet hôpital n'est pas tout à fait l'œuvre de Filarete, ainsi que le croyait Vasari.

Filarete, indépendamment de l'Hôpital majeur de Milan et de la porte de Saint-Pierre, est bien connu par un ouvrage, un *Trattato d'Architettura* assez curieux, où l'auteur se suppose chargé par le duc François Sforza de lui ériger une résidence : la *Sforzinda*, et d'instruire l'héritier présomptif dans les disciplines architectoniques. De là découlent une infinité de dialogues interminables, où l'auteur disserte sur toutes choses, soit de perspective, soit de morale, soit de colonnes, soit d'archéologie. Filarete, fils de son temps, fait ressortir dans le *Trattato* son antipathie pour l'architecture ogivale; cela est la caractéristique saillante de tout l'ouvrage.

Il n'est pas inutile de relever ici que le *Trattato* de Filarete se compose de 25 livres, et non de 24, comme a affirmé Vasari. Ses deux principaux manuscrits se trouvent

à la bibliothèque nationale de Florence : ce sont la *Magliabecchiana* et la *Palatina*. Des extraits du même ouvrage se trouvent à Sienne, dans la librairie publique, et sont d'un architecte siennois décédé vers 1568. Grâce à l'obligeance de M. R. de Maulde, la bibliothèque de l'École des Beaux-Arts de Paris a pu entrer en possession d'une copie moderne du manuscrit de la *Magliabecchiana*. Filarete mourut en 1465 (?)

A. M.

FINANCIERS (ÉTABLISSEMENTS). — Nous réunissons sous le nom d'établissements financiers un certain nombre d'édifices qui peuvent, au premier abord, paraître différer beaucoup, mais qui, cependant, ont un trait commun qui rend leurs constructions similaires, sinon tout à fait semblables. Ce trait commun, c'est le maniement de fonds et de titres apportés par le public ou échangés avec lui.

Ce trafic nécessitera donc deux services différents :

1° Grandes salles d'accès pour le public, avec bureaux et caisses y attenant ;

2° Bureaux du personnel et service administratif. Le service du public sera tout entier au rez-de-chaussée, s'il est possible ; au premier, on logera la direction et la partie du personnel auquel le public peut parfois avoir affaire.

Les usages financiers étant les mêmes aujourd'hui chez toutes les nations, nous avons choisi nos exemples dans différents pays, afin de donner des types moins connus que nos installations parisiennes, qui ont été déjà publiées maintes et maintes fois. Nous nous sommes, en outre, attachés à choisir des édifices construits spécialement pour les établissements financiers qui les occupent, et non pas des appropriations plus ou moins homogènes, qui ne sauraient servir d'exemples. C'est ainsi que ni la Banque de France, ni la Banque d'Angleterre ne sont reproduites ici, leurs plans ne présentant aucune unité.

Les banques. — Les banques se divisent en banques d'État et en banques privées. Les premières ont le privilège de l'émission du papier-monnaie et elles doivent avoir dans leur caisse, en numéraire, tout ou partie de la somme représentée par la monnaie fiduciaire. Les banques privées font, en général, toutes les opérations financières : dépôt d'argent et de titres, paiement de coupons, ordres de Bourse, émission d'actions pour des sociétés, etc.

La Banque de l'Empire allemand est une des banques d'État le plus nouvellement construites. L'édifice a été édifié avec beaucoup de richesse, mais dans le goût allemand, ce qui nous dispense d'en donner une façade. Nous en reproduirons seulement le plan (Fig. 1). Il a été terminé en 1876, d'après les plans et sous la direction de F. Hitzing. Le programme avait été fixé par une commission spéciale, avec adjonction des architectes. Le terrain à bâtir était très favorable et isolé sur trois côtés. Il présentait une surface totale de plus d'un hectare, mais il était en partie occupé, du côté de la façade, par de vieux bâtiments de la Banque principale de la Prusse, dont le fonctionnement n'a pas été interrompu par la construction nouvelle, qui a été exécutée en deux parties, pour permettre le tranfert des services.

Le vestibule et la grande cage de l'escalier sont situés dans l'axe principal. A droite et à gauche sont les comptoirs (échange, valeurs, etc.). Chaque division a une salle de trésor spéciale. Pour les fourgons monétaires, il y a une entrée spéciale, à côté de la caisse de l'avant-trésor, d'une superficie de 230 mètres, et qui peut recevoir 45 millions de marcs en argent. Le trésor principal, situé dans le sous-sol, communique avec l'avant-trésor par des escaliers et des ascenseurs. Les corridors sont larges et éclairés par les cours vitrées *f* et *k*. Ces cours sont chauffées et destinées au séjour des garçons de recette.

Au premier étage se trouvent la salle des séances du conseil, le parloir et les cabinets de travail des directeurs. A l'extrémité droite de la façade, on trouve le contrôle et l'escompte. La façade de gauche contient la comptabilité, les archives secrètes, une salle de séances, etc. Le reste du premier étage

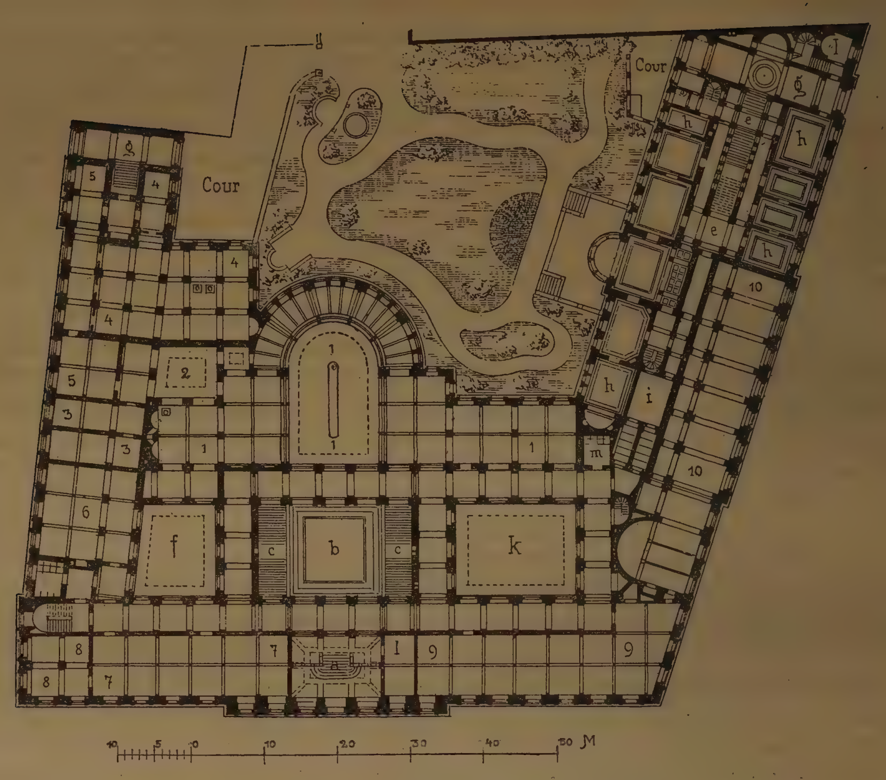


Fig. 1. — Plan de la banque de l'Empire allemand.

a Vestibule. — *b c* Escalier principal. — *d* Escalier de service. — *e* Escalier du directeur. — *f* Cour vitrée, garçons de recette. — *g* Porte cochère. — *h* Salles de la direction. — *i* Cour vitrée. — *k* Cour vitrée et caisses. — *l* Concierge. — *m* Water-closet. — *o* Ascenseur. — 1. Caisse principale. — 2. Balances monétaires. — 3. Trésor de la caisse principale. — 4. Avant-trésor. — 5. Caisse. — 6. Billets. — 7. Comptoir d'échange. — 8. Trésor. — 9. Comptoir du papier de commerce. — 10. Trésor.

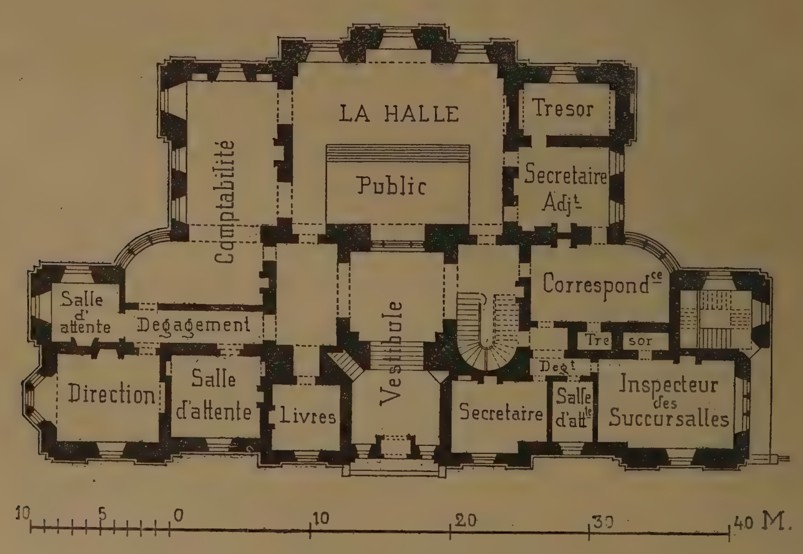


Fig. 2. — Banque d'Écosse, à Édimbourg.

et le deuxième étage sont destinés aux appartements du directeur et à divers logements.

La surface couverte est de 8,000 mètres carrés et la dépense totale de construction s'est élevée à 3,684,000 marcs, ce qui fait ressortir le mètre superficiel à 460 marcs.

La Banque d'Écosse, à Edimbourg, est un édifice de construction plus modeste. On a voulu utiliser des bâtiments construits en 1830; mais les remaniements ont été tels que le bâtiment peut être considéré comme neuf; dans tous les cas, le plan (Fig. 2) dénote un parti très net et qui peut servir d'exemple pour des édifices d'une importance moyenne. La plus grande longueur de la construction est de 53 mètres. Une coupole de 34 mètres de hauteur domine la partie centrale, tandis que les deux extrémités sont flanquées de belvédères. Notre plan montre les services du rez-de-chaussée. Au premier étage se trouvent une grande salle de correspondance et des bureaux pour les directeurs et les conseillers, ainsi que des salles de comités. Les autres étages contiennent des appartements de fonctionnaires, avec une entrée spéciale.

Si nous prenons un exemple de banque privée à Londres, nous choisirons la National-Provincial-Bank, qui présente une certaine importance. Nos voisins aiment, en général, les luxueuses façades pour leurs établissements financiers (Fig. 3), mais leur goût aurait souvent besoin d'être modéré.

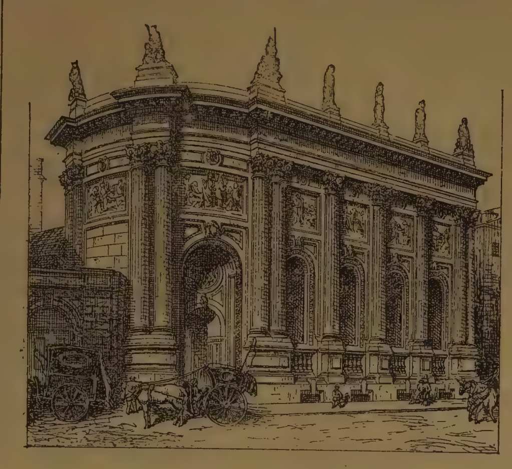


Fig. 3. — National provincial Bank, à Londres.

Le terrain offrait une forme peu favorable et les côtés propres à l'éclairage étaient rares, la construction étant enclavée en grande partie. C'est ainsi que le grand hall ne peut être éclairé que par en haut. Il mesure 15 mètres de large sur 36 de long, et est surmonté de trois coupoles vitrées de 8 mètres de diamètre chacune. Chaque coupole présente à sa partie supérieure un lanterneau pour la ventilation. Les coupoles sont elles-mêmes surmontées d'une deuxième toiture vitrée. La décoration du hall a été

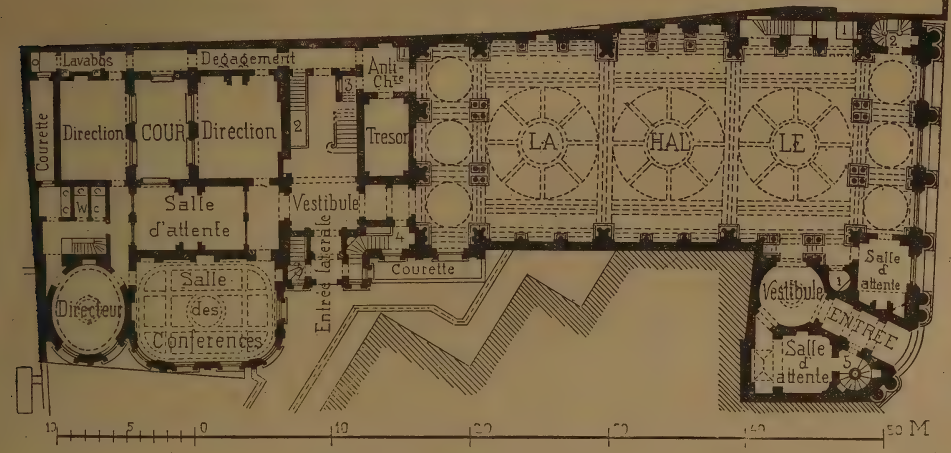


Fig. 4. — National-provincial-Bank.

1. Ascenseur. — 2. Escalier de service. — 3. Escalier du sous-directeur. — 4. Escalier du sous-sol. — 5. Escalier des appartements.

exécutée avec la plus grande richesse.

Le sous-sol contient, sous le hall, un passage de communication, des salles de dépôt pour livres, imprimés, etc. Il y a encore, sur le côté éclairé, des salles à manger, une buanderie, des water-closets pour les employés qui sont au nombre de deux cents environ. Il y a encore des pièces d'habitation pour un fonctionnaire et un espace pour le trésor au-dessous du trésor supérieur (Fig. 4). Cinq ascenseurs hydrauliques facilitent la communication entre les étages. Les parties antérieures et extérieures, seules éclairées, sont surélevées pour y loger des secrétaires et employés.

En Amérique, le style colossal est adopté



Fig. 5. — Banque à Pittsburg. U. S.

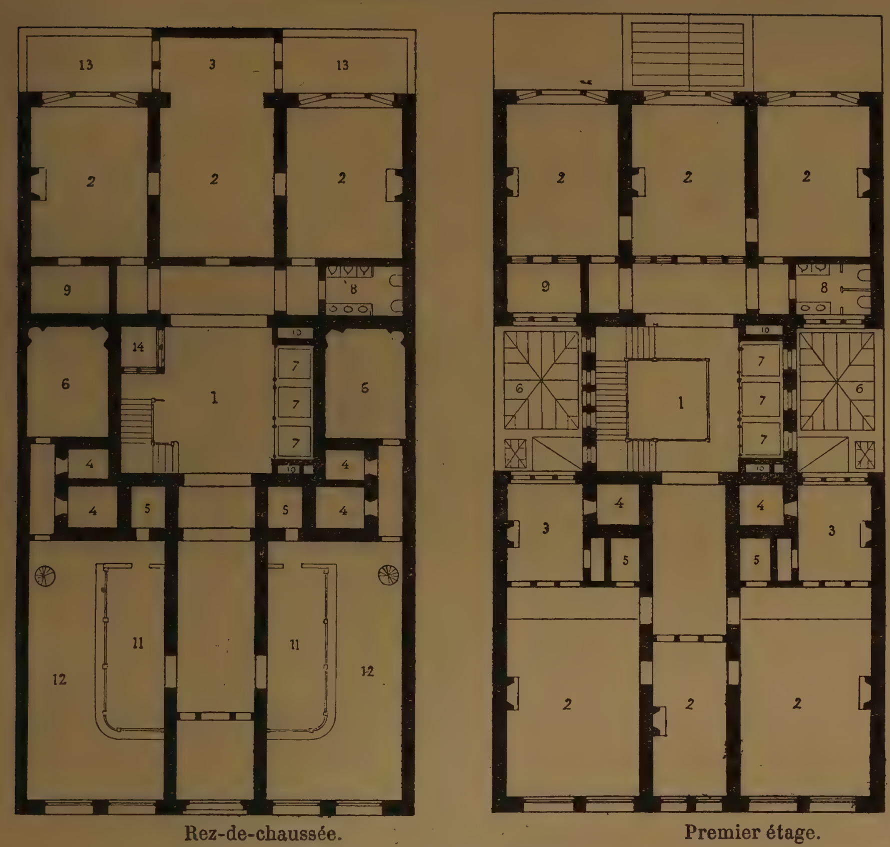
de préférence pour les banques. A l'article *États-Unis,* deux types de banques ont déjà été donnés (Voyez planches 63 et 64). Nous en reproduisons un troisième spécimen accompagné de ses plans (Fig. 5 et 6). Ici, la maison de banque est en même temps une maison de commerce; on y fait de tout; *busines is busines.*

En France, nos banques présentent aussi un certain luxe dans leur architecture. Nous donnerons comme exemple la nouvelle façade du Crédit Lyonnais, à Paris (Fig. 7). Cet édifice ne présente plus aujourd'hui l'unité de plan qui le distinguait à l'origine. En effet, le plan primitif exécutait un programme bien déterminé et logeait tous les services dans un espace fixe, invariable.

Le Crédit Lyonnais primitif comprenait trois étages et un sous-sol. Nous donnons (fig. 8 et 9) les plans du rez-de-chaussée et du premier étage. Les légendes permettent de voir quelle était la répartition des services. Au sous-sol on trouvait un réfectoire, des archives, la confection des titres, l'économat, la comptabilité, l'infirmerie. Au deuxième étage, le service des comptes courants, la correspondance, le commissaire d'administration. Au quatrième étage, la bibliothèque, les bureaux des directeurs, le bureau des études financières, des logements.

Depuis les agrandissements, la construction proprement dite ne loge qu'une partie des services. Une grande partie des bureaux est installée dans les deux longues files d'immeubles de la rue de Grammont et de la rue de Choiseul. Autrefois, comme aujourd'hui d'ailleurs, le rez-de-chaussée se composait uniquement de vastes halls, qui n'étaient même pas séparés entre eux par des murs, mais par des colonnes ou piliers supportant les étages. On peut ainsi, d'un seul coup d'œil, embrasser toute la superficie de l'immeuble. Il résulte de cette disposition que les bureaux d'employés qui sont en rapport avec le public se composent uniquement de *meubles* et que ni murs ni cloisons ne montent du plancher au plafond pour les séparer. Cette disposition paraît très pratique pour la surveillance, et elle est souvent adoptée maintenant (Fig. 10). Au Crédit Foncier, au Trésor, le grand hall est ainsi installé.

Nous indiquerons en passant le groupement des bureaux au Trésor. Ils sont réunis quatre par quatre, avec leurs caisses au milieu, comme l'indique le schéma (Fig. 11). Au besoin même, on pourrait établir en A une caisse unique qui distribuerait le numé-



Rez-de-chaussée. Premier étage.

Fig. 6. — Banque à Pittsburg.

1. Hall vitré. — 2. Bureaux. — 3. Salles vitrées. — 4. Caveaux. — 5. Lavabos, water-closet. — 6. Salles vitrées. — 7. Ascenseurs et monte-charges. — 8. Water-closet. — 9. Bureau vitré. — 10. Ventilation. — 11. Public. — 12. Bureaux de la banque.

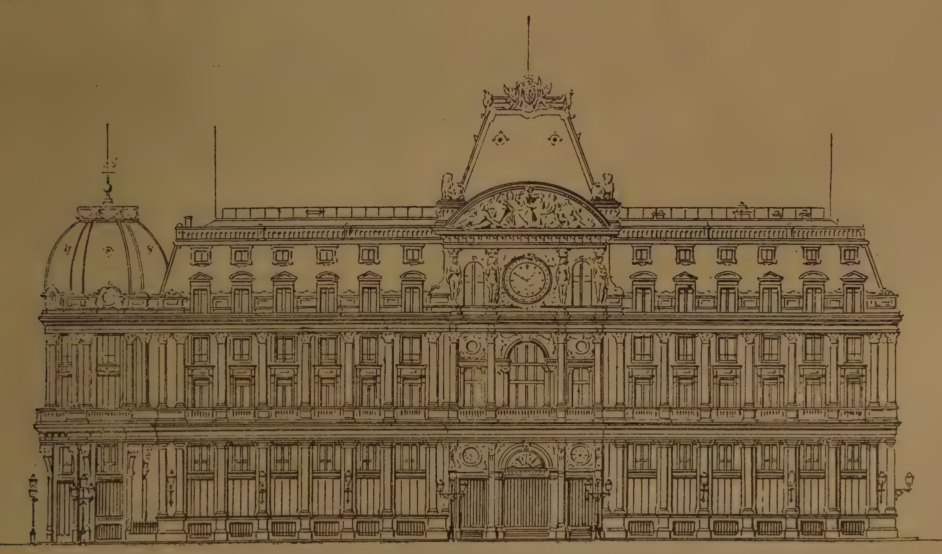


Fig. 7. — Crédit Lyonnais, à Paris.

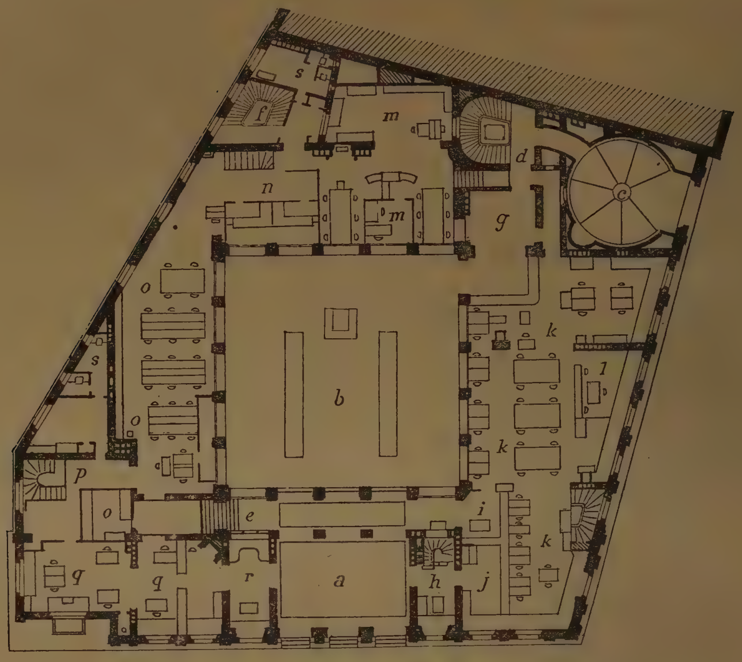


Fig. 8. — Ancien Crédit Lyonnais, rez-de-chaussée.

a c Vestibules. — *b* Hall. — *d f p* Escaliers de service. — *e* Grand escalier. — *g* Dégagement. — *h*. Economat. — *i* Renseignements. — *j* Prêts sur titres. — *k* Titres. — *l* Chef de service. — *m* Coupons. — *n* Chèques. — *o* Caisses. — *q* Escompte. — *r* Antichambre. — *s* Water-closet.

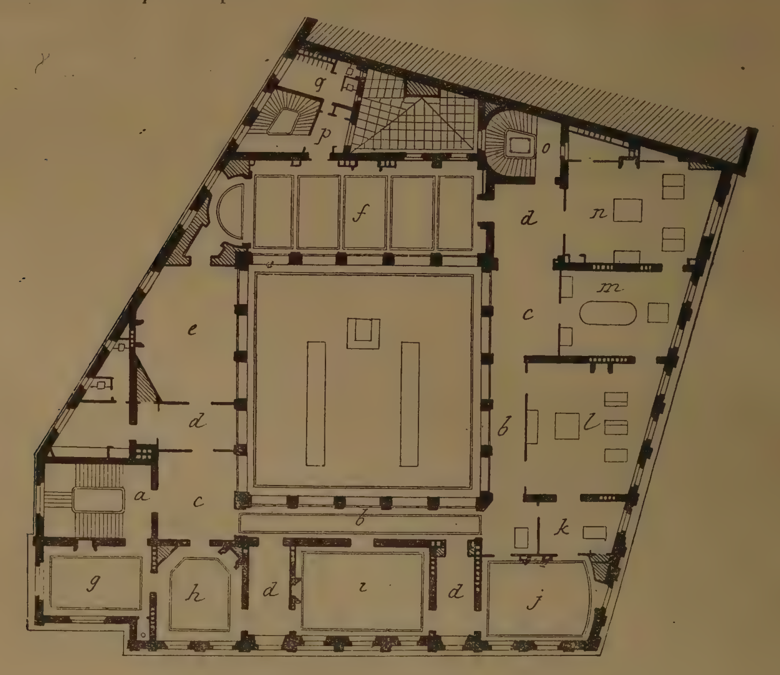


Fig. 9. — Ancien Crédit Lyonnais, premier étage.

a Grand escalier. — *b* Galeries. — *c* Antichambre. — *d* Salles d'attente. — *e* Grand salon. — *f* Salle du Conseil. — *g* Cabinet du président. — *h* Petit conseil. — *i* Administrateur. — *j* Directeur. — *k* Bureau. — *l* Sous-direction. — *m* Courrier. — *n* Inspection des agences. — *o p* Ecaliers de service. — *q* Water-closet.



Fig. 10. — Plan du nouveau Crédit Lyonnais.

raire aux payeurs B C D E, chargés du paiement pour les bureaux correspondant B C D E.

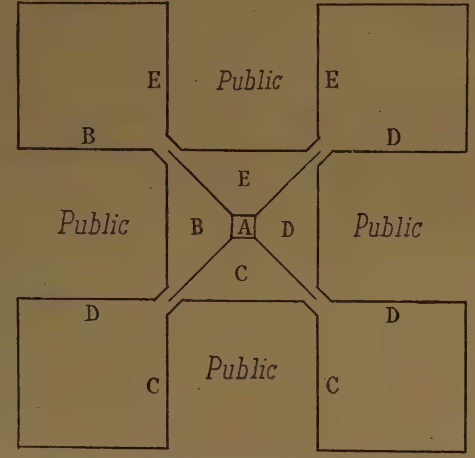
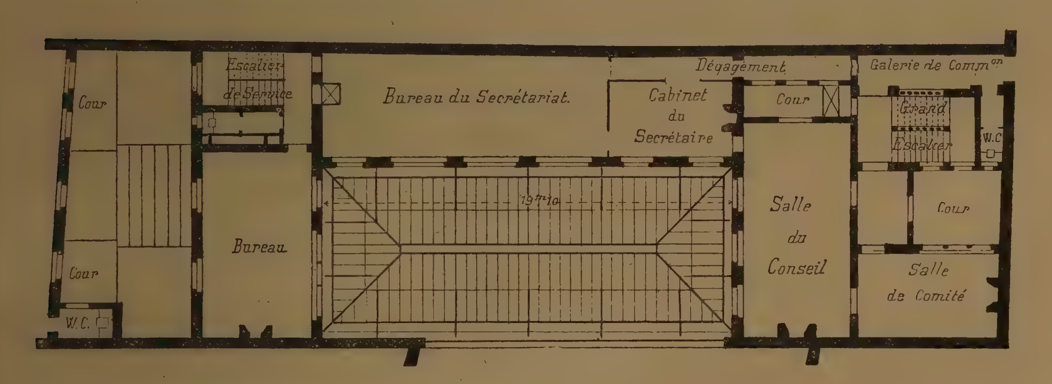


Fig. 11. — Paiement des rentes, à Paris.

Sociétés par actions. — Les sociétés émettent des titres, actions et obligations, et ser-



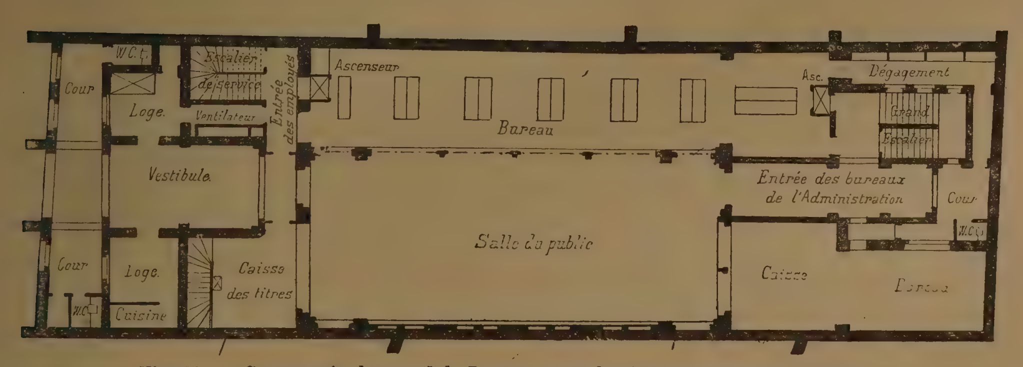


Fig. 12. — Compagnie du canal de Panama, rez-de-chaussée et premier étage.

vent les intérêts et les dividendes. L'édifice qui les abrite peut contenir uniquement les locaux relatifs à la question financière, mais il peut aussi réunir tous les services techniques.

Comme exemple nous donnons les plans de la Compagnie du canal de Panama. Le terrain, de forme oblongue, était enclavé dans les constructions voisines. M. H. Picq a été l'architecte de cet édifice.

Dans le sous-sol sont installés les dépôts des titres, les archives, ainsi que les chaudières et les moteurs servant au chauffage et à la ventilation. La figure 12 permet de se rendre compte de la distribution du rez-de-chaussée et du premier étage. Comme pour les établissements de crédit que nous citions précédemment, les cloisons et grillages ont été supprimés. Le premier étage comprend les bureaux du secrétariat, ceux des administrateurs et la salle du conseil. Au second étage se trouvent le bureau des études et les salles de dessin qui en dépendent. Les bureaux d'ordres et de la comptabilité sont placés au troisième étage. Enfin, au quatrième étage on a installé les réfectoires des employés et les cuisines, ainsi qu'un appartement pour un des administrateurs. Les divers étages sont desservis par un escalier et par des ascenseurs. La dépense de construction s'est élevé à 469,384 francs pour 594 mètres de surface factice, ce qui fait 149 francs le mètre.

Caisses de dépôts. — Les caisses de dépôts et consignations sont des établissements d'État qui ont pour principale mission d'encaisser et de garder en dépôt des sommes dont la propriété n'est pas définitivement établie.

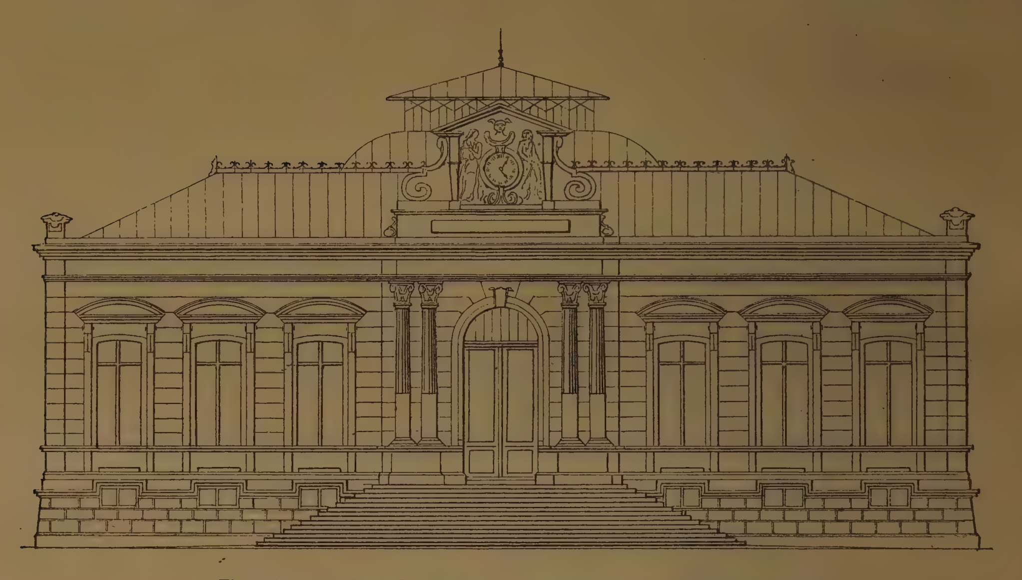


Fig. 13. — Caisse des dépôts et consignations, de Bucharest.

La Caisse de Bucharest, que nous prenons pour exemple, a été édifiée vers 1875 sur les plans de M. Gottereau, ingénieur français. L'édifice est situé sur la principale rue de Bucharest et comprend caves, entresol et rez-de-chaussée. Les caves contiennent le trésor, les calorifères, le combustible, etc. La partie comprenant le trésor et les couloirs d'accès est entièrement établie sur lit de béton. Le couloir qui entoure le trésor doit pouvoir être au besoin inondé. A cet effet, on a réservé, au-dessus des caves, et sous l'étage, un sous-sol de 2 mètres 50. Dans cet endroit sont disposées d'immenses cuves, dont la capacité est supérieure à celle des couloirs et peut les remplir en peu d'ins-

tants. Un vaste perron donne accès à l'édifice (Fig. 13 et 14), on pénètre dans un premier vestibule, puis dans un second, destiné

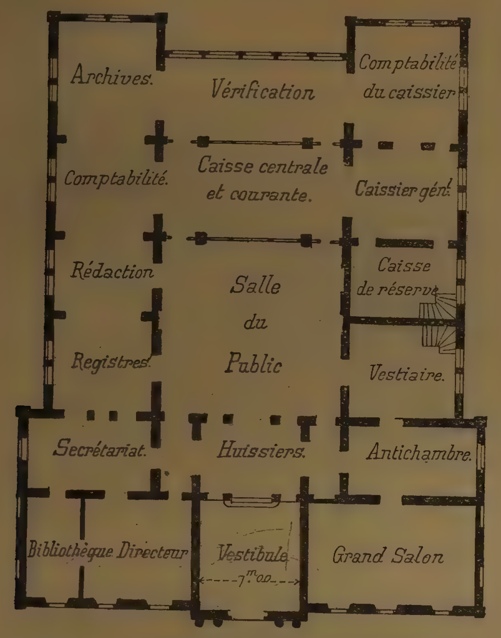


Fig. 14. — Caisse des dépôts et consignations, à Bucharest.

aux huissiers. On a à droite un salon d'attente, à gauche le secrétariat et la direction.

Les caisses d'épargne. — Les caisses d'épargne ont pour but d'offrir aux petits capitalistes un dépot sûr et rémunérateur pour leurs économies. Nous empruntons à M. Schmit, architecte de la caisse d'épargne du Mans, que nous donnons comme exemple, quelques considérations sur ce genre d'édifices.

Les caisses d'épargne et de prévoyance, établissements privés, reconnus d'utilité publique, et mis sous le patronage des autorités municipales, sont administrées par un conseil des directeurs, qui, chacun à tour de rôle, est de service, vise et contrôle toutes les opérations faites dans la journée : délivrance de nouveaux livrets, versements, remboursements, transferts, etc.

En dehors des opérations faites directement avec le public, il existe une comptabilité toute spéciale, intérieure, dont toutes les opérations et les divers éléments sont extrêmement divisés et ont pour but de se servir mutuellement de contrôle; lesdites opérations se répètent par chaque livret, et la moyenne des livrets délivrés par certaines caisses varie actuellement entre cinquante et soixante-quinze mille (nous parlons pour les villes de France, à l'exception de Paris, Lyon et Marseille, où la population est très dense et dont le nombre des livrets est de beaucoup plus considérable).

Il y a les opérations de la caisse centrale, celles des succursales, et elles sont quelquefois nombreuses: la caisse d'épargne du Mans

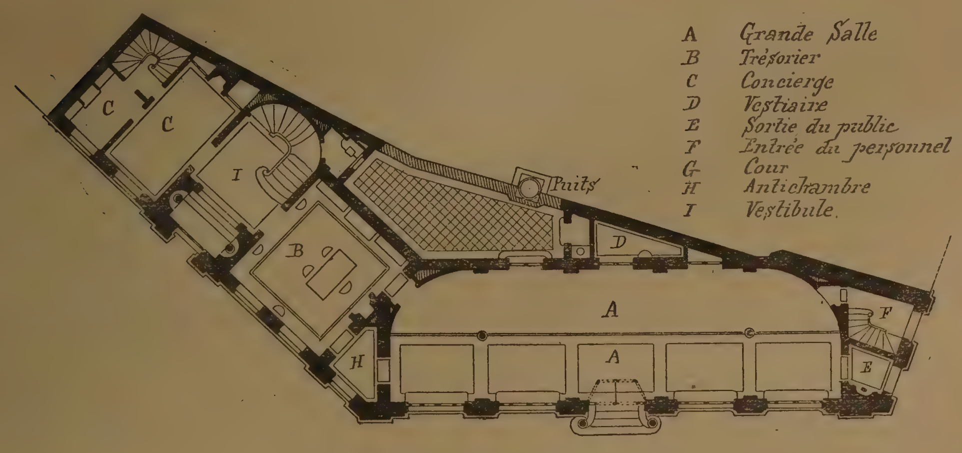


Fig. 15. — Caisse d'épargne du Mans.

(Fig. 15) en possède à elle seule 31 ; celles des caisses scolaires se rattachent soit à la caisse centrale, soit aux caisses des succursales, qui toutes ensemble arrivent à demander, pour leur exécution, un assez nombreux personnel, groupé pour faciliter l'ensemble du travail et son contrôle sérieux, et séparé cependant par fractions pour les divers détails et attributions ; ce personnel doit avoir à sa portée tous renseignements le concernant, établis et classés avec une méthode permettant les recherches certaines et rapides sans perte de temps.

Au Mans, la construction est aménagée pour contenir les bureaux, une salle de délibération du conseil, le cabinet du trésorier, le logement du trésorier agent général, logement du concierge et archives. L'ensemble a coûté, y compris mobilier et accessoires, la somme totale de 196,788 fr. et 206,974 fr., avec les honoraires. La surface étant de 324 mètres, le prix du mètre ressort à 640 fr.

Établissements de prêt sur gage. — Les établissements de prêt sur gage, et notamment le Mont-de-Piété, sont de véritables établissements financiers, car ils constituent une institution de crédit sur nantissement. L'installation d'un pareil édifice comporte des complications qu'on ne trouve pas dans un établissement de crédit ordinaire. Il doit loger et conserver en bon état les gages qu'on lui apporte et avancer l'argent. Au Mont-de-Piété de Paris, ces gages sont traités avec le plus grand soin. Depuis 1870, trente-huit millions de nantissements, représentant près d'un milliard de francs, ont séjourné en ma-

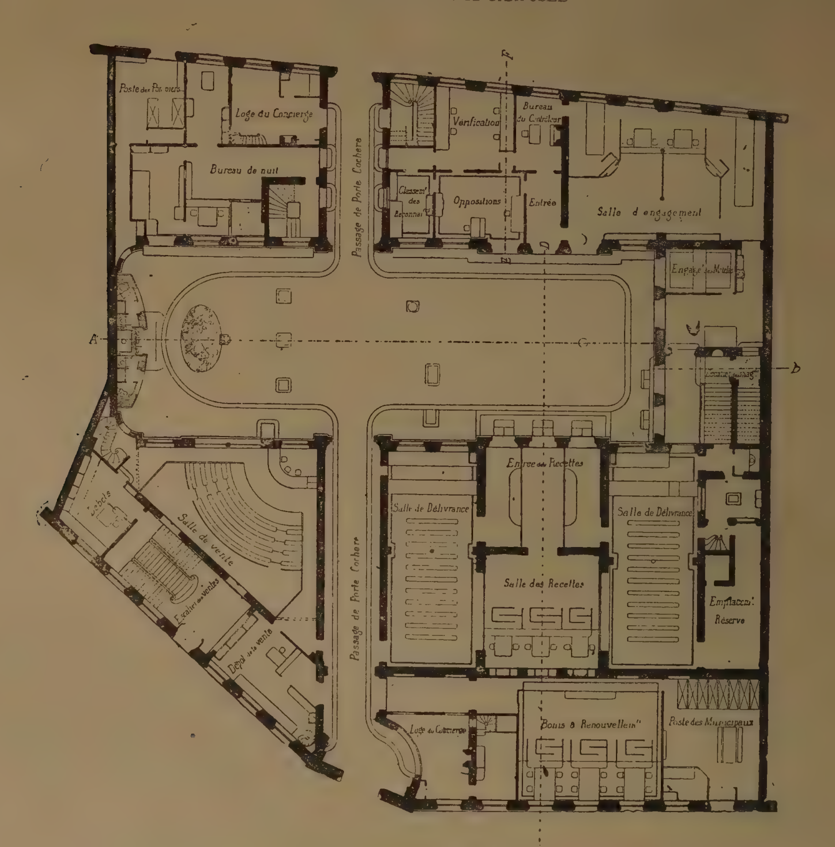


Fig. 16 — Succursale du Mont-de-Piété, à Paris, (rez-de-chaussée).

gasin. Sur ce grand nombre, deux cents seulement ont été endommagés.

La nouvelle succursale de la rue de Rennes (Fig. 16) a été élevée sur un terrain de 2,400 mètres superficiels. On a pu utiliser la plus grande partie de l'hôtel de la Guiche, qui se trouvait sur cet emplacement. L'architecte, M. Gallois, a fait démolir la façade pierre à pierre et l'a réédifiée dans la grande cour de l'établissement. La dépense totale s'est élevée à 1,200,000 francs.

L'intérêt de la nouvelle construction réside principalement dans l'établissement de salles de vente de dimensions inusitées jusqu'ici dans cette administration. On a voulu faciliter ainsi l'accès des ventes au public, ventes qui, jusqu'ici peu connues, profitaient uniquement à un syndicat de brocanteurs.

Dans le sous-sol sont disposés les magasins de dépôt.

E. Rümler.

FIORAVANTI (Aristotile), dit *Aristotile da Bologna*. Ce fut un des hommes les plus distingués du xve siècle; toutefois, on n'a pas encore recueilli sur lui les renseignements nécessaires pour en donner la biographie complète. De récentes recherches précisent pourtant certaines périodes les plus remarquables de la vie de notre Fioravanti, en confirmant son extrême valeur; les renseignements sur cet ingénieur bolognais furent tirés en grande partie des archives d'État à Milan et publiés par M. Corio (*Il Politecnico;* Milan, a. XX, p. 431), — M. Canetta (?) (*Arch. st. Lomb.*, a. IX, p. 672 et suiv.). Ensuite, M. Beltrami, dans une brochure qui n'est pas dans le commerce (*Aristotile da Bologna*, etc.) et M. Motta (*Boll. st. della Suizzera italiana*, a, 1888, sc. 7) publièrent des renseignements nouveaux assez remarquables sur notre Fioravanti. M. Beltrami trouva des documents nouveaux dans les *Carte Sforzeches*, à la Bibliothèque nationale de Paris, et, à l'examen de ces documents, put préciser les ouvrages hydrauliques projetés et exécutés par Fioravanti de 1459 à 1464.

Fioravanti resta longtemps au service du duc de Milan, François Sforza, y exécuta des travaux considérables, tels que ceux du canal de Parme et de Crémone, et, le plus considérable, celui du canal de dérivation du Crostolo, auquel Aristotile s'attacha particulièrement dès les premiers jours de 1463.

M. Promis, en parlant des ingénieurs militaires bolognais des xve et xvie siècles, regrette de n'avoir pu trouver aucun document pour affirmer que Aristotile était, lui aussi, architecte militaire; mais, après les communications de M. Motta, publiées par M. Beltrami, toute incertitude à ce sujet n'a plus aucune valeur. Les dernières notices qu'on a pu recueillir, jusqu'à ce jour, sur Aristotile ne vont pas au delà de 1476.

Aristotile travailla également en Russie, comme architecte (V. à ce sujet Malagola, *Delle cose operate in Mosca da Aristotile, Fioravanti. Atti A. R. Deputazione di Storia Patria dell Emilia*, vol. I, a. 1877).

Le père d'Aristotile (qui florissait en 1417) fut, lui aussi, ingénieur. Il construisait le palais des notaires à Bologne, restauré et agrandi par le cardinal Alphonse Carillo, et le château de Pérouse, commencé par Braccio, de Manoue. M. Angelonie affirme, dans son histoire de Terni, à propos du père d'Aristotile, qu'il fut appelé par Braccio pour donner les plans d'une tour pour la Marmora, auprès du lac.

A. M.

FISCHER (Jean-Bernard de Erlach). — Grand architecte du siècle dernier, né à Pragues en 1656; mort à Vienne, en 1723. Il fit de bonne heure des voyages en Italie et devint ensuite architecte en chef de la cour de Vienne.

Ses constructions se distinguent par la beauté des plans, la grandeur des proportions et l'effet vigoureux des masses et des détails. On trouve dans ses œuvres des éléments italiens, allemands et français; c'est surtout un certain penchant à employer des motifs classiques qui, dans ses constructions d'une date plus récente, fait sentir l'influence de l'architecture française. Il eut, du

reste, des connaissances très entendues en ce qui regarde l'histoire des divers styles, et il les estimait tous, comme expressions des époques et des nations diverses, ce qu'il a prouvé par son traité : Projet d'une architecture historique (*Entwurf einer historischen Architectur ;* Vienne, 1721), où il publie en trois livres des spécimens de l'architecture de tous les peuples anciens, des Arabes et même des Chinois, etc., tandis que, dans le quatrième livre, très important, il décrit ses propres œuvres.

Les trois principales églises qu'il a bâties se ressemblent toutes plus ou moins, en ce qui concerne l'idée des plans, dans lesquels il cherchait à réunir la disposition centrale avec la direction longitudinale. Nous trouvons déjà cette forme dans l'*église collégiale de Salzbourg*, bâtie par lui de 1696 à 1707. L'intérieur consiste en une croix avec bras allongés dans l'axe principal, une coupole au centre et quatre chapelles ovales dans les diagonales. Nous trouvons une disposition semblable dans l'église de *Saint-Pierre*, à *Vienne* (1702-1713), et dans celle de *Saint-Charles Borromée*, dans la même ville, édifiée de 1716 à 1737.

Cette église se distingue par une façade originale, qui n'a du reste aucun rapport avec l'intérieur et n'est que juxtaposée. Ce qui nous frappe surtout dans cette façade, c'est le mélange de formes et de motifs classiques et « baroques ». L'effet général en est très pittoresque (voir Architecture autrichienne, t. I, p. 165). L'église de la *Sainte-Trinité*, *à Salzbourg* (1699-1700), appartient encore à cette classe d'églises édifiées par lui. Comme conceptions très pittoresques, mais de style baroque, citons l'église conventuelle de *Haindorf*, en Bohême (1722), et la chapelle électorale dans le Dôme de *Breslau* (1722-1727).

Le même architecte a encore créé un certain nombre de palais grandioses, qui occupent une place de premier ordre parmi les monuments de Vienne. Le château de *Schœnbrunn*, achevé après sa mort, et disposé selon la manière française de J.-F. Blondel, devait être plus grandiose encore selon le premier projet de Fischer.

Ses œuvres les plus considérables en architecture civile sont les parties du château impérial exécutées par lui, c'est-à-dire les *Écuries impériales*, louées par Milizia lui-même à cause de leur simplicité, leur variété et leur magnificence ; les *Écuries d'hiver*, qui ont une des plus grandioses façades de l'époque ; la *Chancellerie impériale*, également imposante ; et la *Bibliothèque impériale*, terminée après sa mort par son fils (1735), et surtout grandiose à l'intérieur.

Enfin, les palais de la noblesse qu'il a édifiés à Vienne et à Prague, c'est-à-dire le *Palais du prince Eugène*, à Vienne (1753), maintenant ministère des Finances, le *Palais Clam-Gallas*, à Prague (1702-1712), le *Palais Trautson*, à Vienne, le *Château Klepheim*, près Salzbourg, se distinguent tous par leur belle disposition à l'intérieur, la grandeur, l'aspect monumental de leurs proportions et la richesse bizarre de leur décoration.

H. S.

FISCHER (Joseph-Emmanuel d'Erlach). — Fils de Jean-Bernard et continuateur de ses œuvres et de son style. Né en 1695, à Vienne ; mort, en 1742, dans la même ville. Il acheva, en 1735, la bibliothèque impériale, projetée par son père. Une œuvre qui lui est exclusivement due est le palais *Schwarzemberg*, à Vienne. H. S.

FISCHER (Caspar). — En collaboration avec Jacob Leyder, il fut l'auteur de la magnifique partie du château d'Heidelberg, édifiée sous l'électeur Otto Heinrich (1556-59) et appelée pour cela « *Ott Heinrichsbau* ».

H. S.

FLÈCHE (architecture). — C'est le mot par lequel on désigne le couronnement pyramidal, rarement conique, construit en pierre ou en charpente recouverte d'ardoise ou de plomb, et qui surmonte la partie supérieure d'une tour carrée prismatique, quelquefois ronde, tour (Voy. ce mot) servant de clocher, de campanile ou de beffroi.

Si l'on recherche l'origine strictement

utilitaire de ce couronnement décoratif d'une tour ronde, carrée ou polygonale, il n'est point difficile d'en retrouver le point de départ dans la couverture, le comble de pierre ou de bois qui, dès les premiers siècles du moyen âge, abritait la plate-forme d'un ouvrage de ce genre *défensif*.

Car le prototype du clocher, la « tour des cloches », la *turris* du IXe siècle, était, avant tout, un ouvrage de protection, de défense contre les coups de main, pour l'édifice religieux ou civil, l'église ou la maison communale.

« Pendant les incursions normandes sur les côtes du Nord, de l'Ouest et le long des bords de la Loire et de la Seine, la plupart des églises furent saccagées par ces barbares ; on dut songer à les mettre à l'abri du pillage en les enfermant dans des enceintes et en les appuyant à des tours solides, qui en défendaient les approches... (1) »

D'après les formes massives, les *nus* robustes des bases de campaniles italiens élevés au moyen âge, et tels que ceux de Venise, de Crémone, de Florence, de Sienne (Voy. t. I, p. 482), de Saint-Antoine de Padoue (Fig. 1), de la cathédrale de Parme, etc., etc., on est fondé à reconnaître, pour ces hautes et fortes tours carrées, les mêmes motifs originaires de construction. Les beffrois carrés ou prismatiques de ces campaniles sont bien des loges établies sur la plate-forme d'une tour d'observation et de défense. Quelquefois, des pyramides accompagnées de clochetons couronnent ces campaniles.

La tour de la Giralda, à Séville (Voy. Architecture religieuse, t. I, p. 506), datant du XIIe siècle, comporte à sa base ce même caractère de force défensive reconnaissable dans les clochers français et les campaniles italiens de cette époque.

Les beffrois des villes flamandes, ceux des anciennes maisons consulaires de Bruges (2) bâties au XVe siècle, offraient à peu près les mêmes caractères d'origine motivée : une tour de défense ou, tout au moins, d'observation surmontée d'une loge de guetteur ou d'un beffroi, et le tout souvent couronné d'une flèche où le guetteur parvenait à une plus grande hauteur. Des beffrois municipaux, il subsiste encore suffisamment d'exemples.



Fig. 1. — Saint-Antoine de Padoue.

Pour ce qui est des maisons consulaires, dont l'architecture rappelait celle de nations étrangères auxquelles appartenaient les négociants associés résidant dans les villes hanséatiques, on n'en retrouve guère que des souvenirs graphiques.

En France, il suffirait de citer, à l'appui de ce qui précède, et comme type de clocher dont l'origine défensive ne peut être douteuse, la tour carlovingienne qui se dresse encore, à Paris, avec ses contreforts massifs et dépourvus d'ornements, avec ses étroites fenêtres romanes, sur l'entrée de l'église de Saint-Germain-des-Prés (Fig. 2). Un campanile, surmonté d'une flèche en charpente recouverte d'ardoise constitue la partie architecturale, monumentale, de ce clocher, dont la base est bien celle d'une tour forti-

(1) Viollet-le Duc : *Dictionnaire de l'architecture française*.

(2) A.-G.-B. Schayes : *L'architecture en Belgique*, t. IV, p. 55.

fiant l'entrée de l'église abbatiale ouverte, de ce côté, aux fidèles.



Fig. 2. — Saint-Germain-des-Prés, à Paris.

Les clochers de Vaison (Vaucluse) et de Royat (Puy-de-Dôme) étaient de véritables donjons placés, le premier sur le côté de l'église (Voy. Église, p. 298), le second sur la croisée (Voy. Contrefort, Fig. 6).

N'est-ce point là des spécimens remarquables de ce genre d'ouvrages si considérables par leur solidité et leur élévation, et pour la construction desquels l'emplacement des cloches, en ce temps-là fort petites, ne paraît pas avoir été un motif suffisant.

Il est à remarquer qu'aujourd'hui encore, dans l'ouest de la France, surtout en Bretagne, on ne désigne guère les clochers autrement que sous le nom originaire et traditionnel de *tour*.

Avec la puissance féodale des cathédrales ou des abbayes, au moyen âge, avec le développement de l'indépendance et de la richesse des communes, croissent l'importance et l'élévation de la tour des cloches, beffroi religieux ou municipal.

Les rivalités féodales, l'émulation des communes, dont le clocher paroissial est le beffroi, provoquent l'exagération de cette marque ostensible de puissance et de richesse collective, marque visible de très loin.

Sur les côtes, certains clochers de paroisse élevés en vue de la mer servaient et servent encore de phares durant la nuit, de points de repère durant le jour.

L'élégance de silhouette, la hardiesse d'élévation de la flèche d'ancienne date couronnant un clocher, un beffroi ou un campanile, couronnement qu'on peut considérer comme l'exagération du comble primitif en pierre ou en charpente qui recouvrait la tour du XIe siècle (Fig. 3 et 4); la légèreté, la découpure savante des clochetons qui accompagnent cette pyramide et en font valoir les proportions grandioses: ce sont là des indices sur lesquels l'archéologue et l'historien peuvent déterminer, pour ainsi dire, le degré d'importance probable de l'abbaye ou de la paroisse, de la commune ou de l'association commerciale ou corporative, dont cette flèche était, au moyen âge, comme le fier et monumental drapeau.

Et, d'ailleurs, n'est-ce point au dessin de ce *couronnement* d'une œuvre architecturale qu'on peut encore mesurer le talent, l'expérience technique et esthétique du maître de l'œuvre, son génie artistique et sa science de constructeur, tout comme on reconnaît l'œuvre d'un maître peintre à la correction et à l'élégance de dessin des *extrémités* de ses figures?

La flèche, en ce sens, est bien l'*extrémité* d'un édifice.

Rien de plus délicat, en effet, que l'observation et l'application pratique de certaines lois de perspective ou d'optique relatives à la perfection de silhouette d'une partie d'édi-

fice dominant tout le reste; se détachant en clair ou en vigueur sur le ciel; pouvant être vue de tous côtés, comme une statue ou un

Fig. 3. — Brantôme (Dordogne).

groupe sculpté en ronde bosse; et qui, vue d'en bas, par un spectateur placé non loin de sa base, peut subir, par suite du *raccourci*, des déformations perspectives, des exagérations optiques de rapports et de proportions, dont l'effet peut être une surprise désagréable pour l'artiste inexpérimenté.

Entre le comble en pavillon ou la pyramide écrasée, bombée (Fig. 5 et 6), en cône, des premiers clochers des XIe et XIIe siècles, entre ces rudiments de flèche et le modèle, si parfait déjà, du clocher Vieux de Chartres (Voy. vol. I, p. 478), entre ces rudiments de flèche et cette imposante pyramide dont le beffroi octogonal forme une transition prismatique, graduée entre la tour carrée et la flèche d'élancement pyramidal; entre les premiers essais et l'œuvre accomplie, parfaite, universellement admi-



Fig. 4. — Cruas (Ardèche).

rée du commencement du XIIe siècle, on constate la réalisation d'un progrès énorme au point de vue de la science du constructeur et de l'art architectural.

Déjà, au XIe siècle, à l'église d'Aisnay (Lyon), et ensuite à celle de Marmoutiers (Fig. 7), se montre un essai, d'abord timide, puis tout à coup hardi, ayant pour but l'a-

mortissement des angles de la plate-forme, la silhouette et l'équilibre optique, la transition à ménager, par des liaisons, entre l'étage carré du campanile et l'étage prismatique supportant la flèche pyramidale.

Le parti adopté des pyramidions ou cornes triangulaires paraît avoir précédé, sur les angles à amortir, celui des clochetons pleins qui, ailleurs, autour des flèches de l'Abbaye-



Fig. 5. — Aisnay, à Lyon.

des-Dames, à Saintes, de l'église de Roulet (Charente), de la cathédrale d'Angoulême (Voy. Architecture religieuse, p. 453, Fig. 13), etc., accompagnent le cylindre et le cône, de plus en plus élancés, de ces flèches. Ces clochetons naissants accompagnent d'une façon qu'il est permis d'estimer encore plus agréable les pyramides octogonales, telles que celle de l'église Conflans-Sainte-Honorine (Fig. 8).

Des nervures sur les arêtiers d'une pyramide en pierre portée sur quatre trompillons intérieurs à la tour carrée; des refouillements figurant écailles ou bardeaux découpés au parement extérieur des assises de la flèche; puis, au sommet, au *pinacle* de la flèche, un amortissement en forme de globe plus ou moins orné : voilà les moyens très sobres employés tout d'abord à dissi-

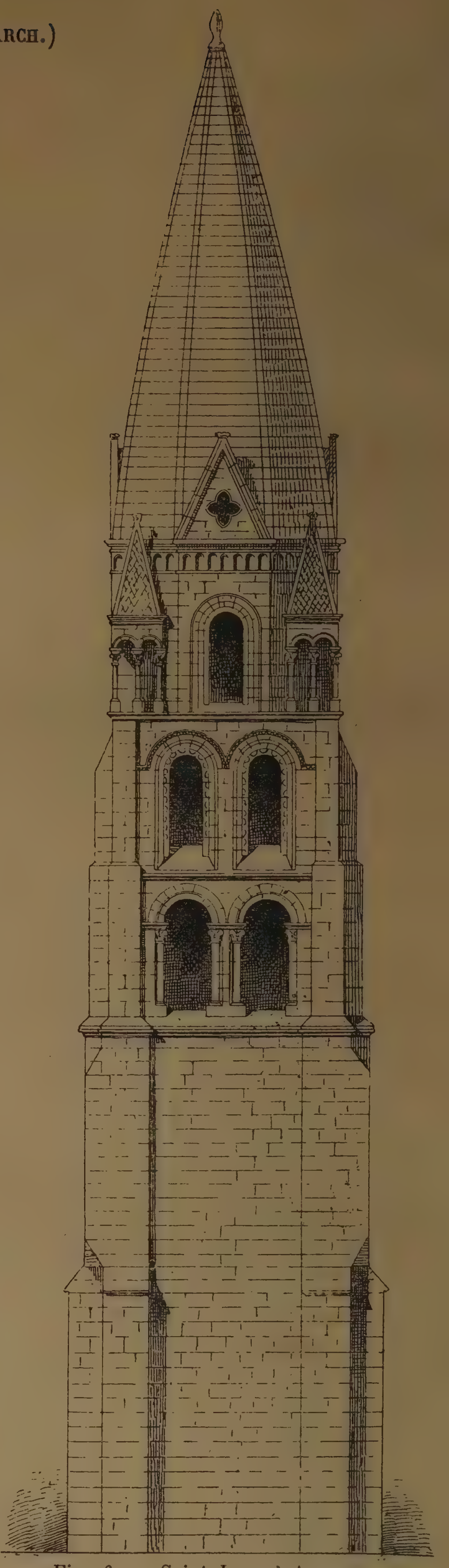


Fig. 6. — Saint-Jean, à Auxerre.

muler la lourdeur réelle de ces flèches sans ouvertures.

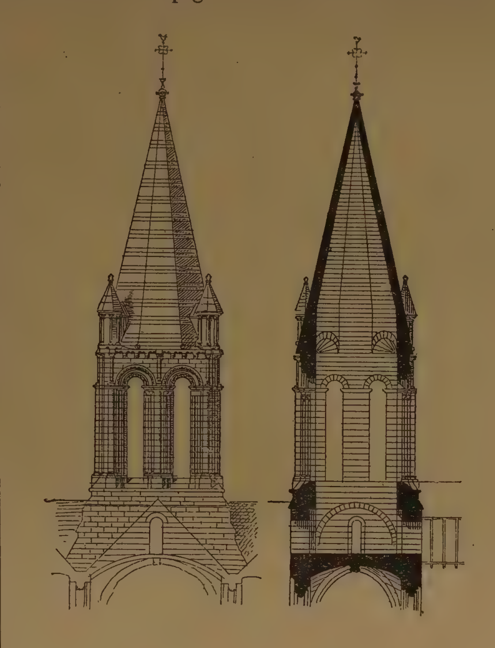
Ensuite, et à la fin du xiie siècle, les constructeurs trouvent le moyen de faire apparaître, au dehors, l'évidement de la pyramide aussi bien que celui du beffroi qui la supporte, et cela tout en augmentant l'effet de la silhouette extérieure. Ils percent, dans les pans de la flèche et à sa partie inférieure, des jours, fenêtres hautes et étroites, s'ouvrant « dans le mur en talus », entre les piédroits des clochetons d'amortissement, et ces lucarnes élancées s'encadrent de pignons portés sur des colonnettes.

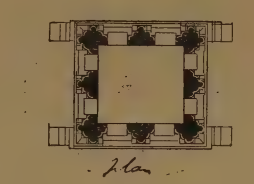


Fig. 7. — Marmoutiers (Bas-Rhin).

Ces lucarnes de face s'élèvent de plus en plus, encadrant deux et parfois même trois ouvertures superposées ; leurs pignons se détachent des faces de la flèche, formant ainsi *aiguille*, concurremment avec les petites flèches qui couronnent les clochetons d'angle (flèches de l'Abbaye-aux-Hommes, à Caen, (Fig. 9).

Au commencement du xiiie siècle, on cherchait à ajourer la partie supérieure des flèches, comme celle de l'église abbatiale de Saint-Denis (Fig. 10), — flèche démolie, comme on sait, de nos jours (Voy. Architecture religieuse, p. 474), pour éviter une catastrophe imminente. Puis, on fendait les pans coupés de longues meurtrières ; on en faisait autant pour les petites flèches des clochetons d'angle. On reperçait de trèfles et de rosaces les pignons élancés des lucarnes.





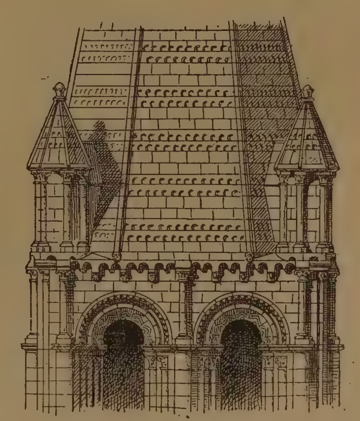


Fig. 8. — Conflans-Ste-Honorine (Seine-et-Oise).

Enfin, pour atténuer la sécheresse des nervures arrêtant les faces des pyramides

grandes ou petites, octogonales, carrées ou triangulaires, on gradua ces arêtiers de crochets dont les saillies, se détachant en

Fig. 9. — Abbaye-aux-Hommes, à Caen.

perspective, ornèrent singulièrement les faces des pyramides et surtout élégirent leur silhouette. La flèche de l'église de Senlis offre, pour cette époque, un type d'une rare élégance; et c'est la preuve d'une ha



Fig. 10. — Saint-Denis (Seine).

bileté consommée, de la part de l'architecte, en ce qui est des transitions ménagées

pour passer de la nudité sévère d'une tour carrée formant la base du clocher à la coquetterie raffinée du couronnement.

Aux clochers de la cathédrale de Laon (Voy. Contrefort, Pl. IV, Fig. 21), il manque les flèches principales et celles des clochetons à double étage qui amortissent les angles des tours. Mais cette partie principale desdits clochers suffit à la restitution mentale de ce qui devait être le couronnement de cette œuvre (Voy. Clocher).



Fig. 11. — Sinzig, près Coblentz.

Les flèches des églises allemandes du xiie siècle présentent cette particularité de tours presque toujours prismastiques, comme la tour centrale de l'église de Coblentz (Fig. 11), et des frontons triangulaires ou pignons terminant chacune des faces verticales du beffroi carré ou prismatique, comme cela existe, d'ailleurs, pour les faces de l'abside de cette même église.

Souvent encore, les arêtiers des flèches pyramidales, au lieu de correspondre aux angles de la tour que ces dernières surmontent, sont disposés de telle sorte que chacune des pointes des pignons triangulaires dont il vient d'être question reçoit le pied d'un arêtier. C'est là une disposition irrationnelle et d'un aspect peu rassurant, et qui donne l'idée d'une pyramide latéralement tronquée par les plans verticaux des pignons.

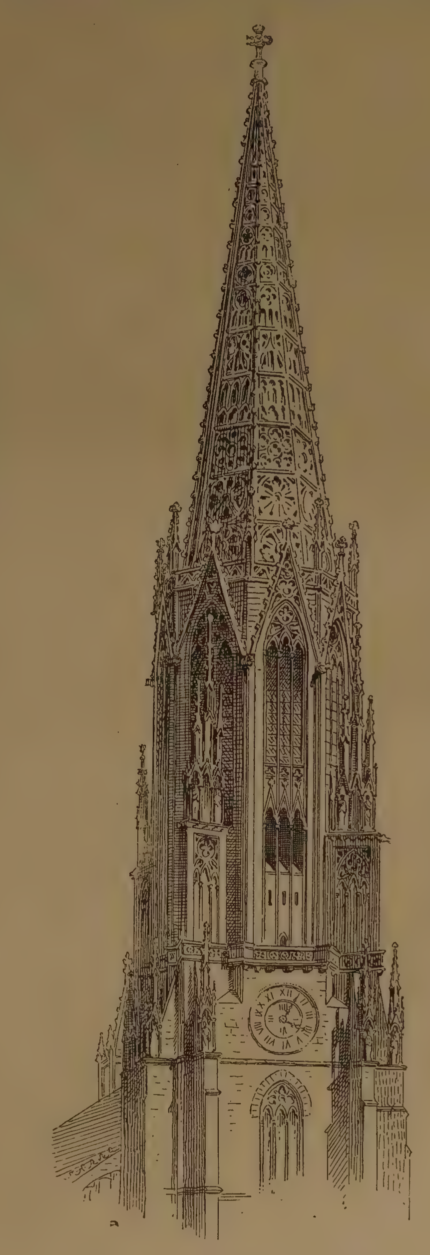


Fig. 12. — Fribourg-en-Brisgau.

De l'extrême raideur qui distingue les flè-

ches allemandes des XIIe et XIIIe siècles, on voit, au XIVe siècle, l'architecture de ces couronnements passer à une extrême richesse de combinaisons linéaires et d'ornementation, comme à la cathédrale de Cologne (Voy. Architecture religieuse, Pl. LXXXVII); mais cela, tout en conservant, néanmoins, comme à la cathédrale de Fribourg (grand-duché de Bade, Fig. 12), une certaine clarté dans l'expression des diverses parties et une grande élévation de style, une unité parfaite dans l'ensemble. Au contraire, à Vienne (Autriche), le clocher latéral de la cathédrale Saint-Étienne paraît, de la base au faîte, comme un immense stalagmite où ne se retrouvent les limites, les proportions, l'expression, enfin, d'aucune des trois parties composant un clocher: *tour*, *beffroi*, *flèche*.

A Burgos (Voy. Architecture religieuse, Pl. LXXXIX), les flèches de la cathédrale, très ajourées, comme à Cologne et plus tard à Strasbourg, sont trop peu élevées, au moins d'un tiers, pour couronner dignement les tours du XIIIe siècle qui les supportent.

A Anvers (Voy. Architecture religieuse, Pl. XCI), les belles proportions, la finesse linéaire, l'élancement du beffroi — accompagné de clochetons d'angle un peu maigres — font regretter les dimensions trop exiguës du semblant de flèche au galbe indécis qui termine ce beau clocher du XIVe siècle.

Quant à la cathédrale de Strasbourg, la flèche avec ses escaliers à vis figurant des clochetons — inachevés sans doute — avec sa pyramide découpée, redentée, couronnant l'une des deux tours de la façade ouest, ce morceau d'architecture du XIVe siècle (continué jusqu'au milieu du XVe) peut être considéré comme une merveille de curiosité, comme un tour de force de légèreté, de hardiesse constructive, mais non comme un modèle. C'est quelque chose d'étrange, de surprenant, comme un échafaudage de pierre, miracle d'ingéniosité. Mais est-ce bien à ce caractère extérieur qu'il est permis de reconnaître une œuvre vraiment monumentale ?

Au XVe siècle, d'une part, tout était trouvé ou à peu près, en fait de structure et de combinaisons monumentales; il ne restait plus qu'à exagérer les recherches déjà trop subtiles des architectes du XIVe siècle, la surcharge d'ornementation, le découpage, le « déchiquetage » des membres d'architecture. C'est ce qui eut lieu. Et, d'autre part, les ressources financières diminuant pour les communautés religieuses, les cathédrales et les paroisses, on ne put élever, à cette époque, que fort peu de clochers.

Au XVIe siècle, les tours antérieurement construites ou celles qui s'élèvent à nouveau ne portent comme couronnement, beffroi et flèches, qu'une superposition de pavillons et de dômes ou coupoles élevés sur des arcades, aux piédroits desquels s'engagent des colonnes ou s'appliquent de simples pilastres.

La cathédrale de Tours offre, peut-être, un des exemples les plus remarquables de la terminaison de clochers gothiques par des flèches de la Renaissance — si toutefois le mot *flèche* peut s'appliquer à ces amortissements composés, suivant le goût de l'époque, de motifs empruntés, soit aux restes des monuments de l'antiquité romaine, soit aux motifs nouveaux de la Renaissance italienne.

La Bretagne, en ce qui concerne ce genre nouveau des flèches élevées au XVIe et même au XVIIe siècle, c'est-à-dire durant plus de deux siècles, suivant les mêmes principes (la mode architecturale n'avait produit en ces pays que des échos tardifs), la Bretagne, disons-nous, et particulièrement le Finistère, constituent un véritable musée monumental et religieux encore trop peu connu.

Déjà, au XIVe siècle, l'influence de l'école normande (clocher de Saint-Pierre de Caen) (1) se serait manifestée, suivant Viollet-le-Duc, dans le Finistère, par l'érection d'un certain nombre de beaux clochers, dont celui du Kreisker, à Saint-Pol-de-Léon (Fig. 13), offre assurément le type le plus élancé, le plus hardiment construit.

Après la flèche du Kreisker, et non loin

(1) *Dictionnaire de l'Architecture française*. Clocher.

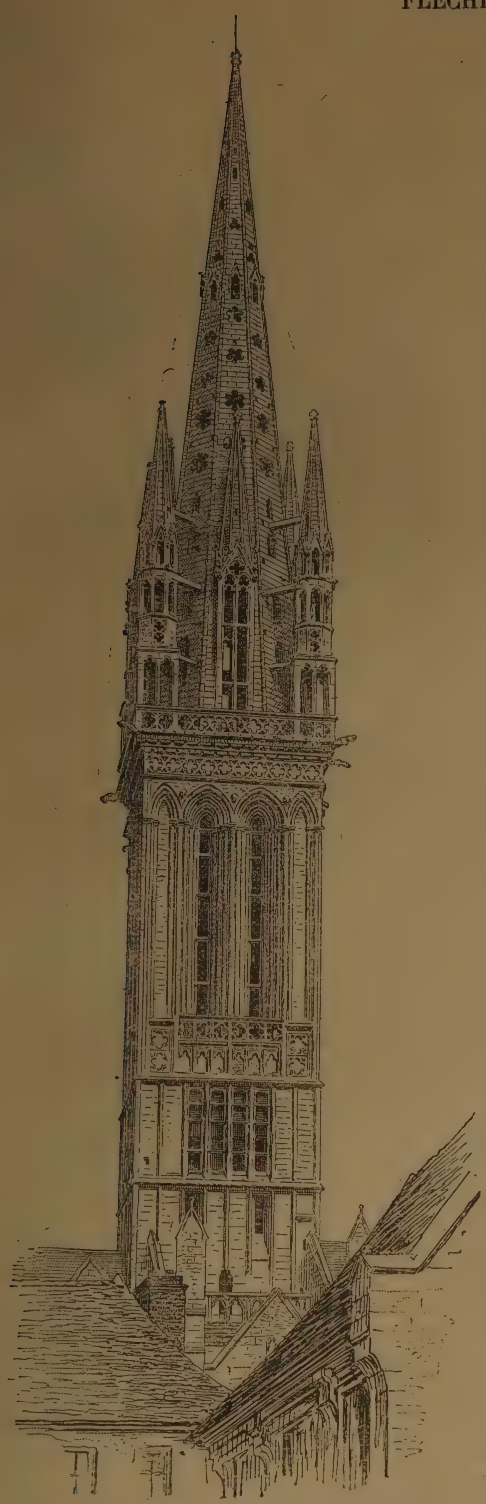


Fig. 13. — Le Kreisker, à Saint-Pol-de-Léon.

de Saint-Pol, au hameau de Lambader, s'élevait encore, au XIVe siècle, le clocher d'une chapelle votive, lieu de pèlerinage. En reconstruisant de fond en comble, il y a peu d'années, cette tour et sa flèche (1), démolies en 1837 pour en éviter la chute, et dont les matériaux se trouvaient, en partie, épars dans les champs et quelques-uns même employés dans la construction de maisons voisines; en relevant ces membres à peu près intacts du clocher de granit, à la flèche ajourée, aux clochetons étagés; en rétablissant, pierre à pierre, cette intéressante variante du clocher de Saint-Pol, il nous a été facile d'apprécier la supériorité incontestable de ces deux superbes modèles de l'architecture bretonne de la seconde moitié du XIVe siècle sur l'architecture normande de la même époque, au moins si l'on en juge sur une comparaison entre les clochers du Kreisker et de Lambader, et celui de Saint-Pierre de Caen.

D'un côté, les susdits clochers du Léon présentent, avec des proportions de masse très étudiées, une silhouette grandiose. Leurs clochetons d'angle, d'une légèreté surprenante au regard des dimensions considérables de ces édicules, sont hardiment placés en encorbellement sur la corniche de la tour, pour dégager la flèche et laisser le jour passer au travers des sveltes piédroits de leurs trois étages. Ils offrent une sobriété d'ornementation qu'on ne retrouve plus guère à partir de la fin du XIIIe siècle, en France ou ailleurs.

D'un autre côté, les clochers normands du XIVe siècle, dont celui de Saint-Pierre de Caen passe pour le prototype, ces clochers, et surtout les flèches qui les surmontent, avec un luxe de décor caractérisant bien une école décadente, n'offrent que des imitations timides, maladroites, mesquines, des modèles du XIIIe siècle : autour d'une flèche trop ajourée par des trèfles de dimensions exagérées, et dont quelques crochets parci-

(1) La foudre avait, en tombant sur ce clocher, au commencement du présent siècle, lézardé les murs de la tour et compromis gravement la stabilité du monument.

monieusement piqués aux arêtes des pans ne parviennent point à élégir la silhouette ; sur les angles de la tour, et à plomb de ses faces extérieures se pressent, collés à la pyramide, des clochetons atrophiés comme aussi les pignons en aiguille qui encadrent des lucarnes trop petites.

D'un côté se retrouve la noble simplicité du XIII[e] siècle (1) conservée aux élancements, à l'élégance, à la hardiesse qui se développent au XIV[e] siècle, avec la science et l'expérience de l'architecte : c'est le progrès greffé sur la tradition robuste.

De l'autre, ce n'est qu'une imitation pâle, sénile, « vieillotte, » d'œuvres incomprises.

Il est juste, toutefois, de mettre ici en ligne de compte la ressource précieuse qu'offraient au constructeur des flèches bretonnes la solidité et les grandes dimensions des matériaux granitiques. A Saint-Pol-de-Léon comme à Lambader, les bras de pierre, les traverses de granit qui relient horizontalement les trois étages des clochetons d'angle à la flèche maîtresse, les piédroits et les meneaux des étages de ces mêmes clochetons, ces moyens d'attache et de support pouvaient seuls, par la solidité de la matière, permettre l'isolement presque complet et l'écartement de ces édicules placés en porte-à-faux et dont la hauteur, au Kreisker, est presque égale à celle de la flèche maîtresse.

La Renaissance est tardive en Bretagne, au moins en ce qui concerne les flèches. C'est plutôt par des additions telles que les porches méridionaux que cet écho de la mode monumentale arrive jusqu'aux églises bretonnes, ainsi que par des morceaux d'aménagement ou de décor intérieur, jubés autels, fonts baptismaux, vitraux, etc.

La flèche de Landivisiau, par exemple (Voy. vol. IV, Pl. IX), n'est élevée qu'en 1590 sur une tour de 1550 environ, tandis que le clocher daterait, par son architecture, de la fin du XV[e] siècle, mais n'a peut-être été construit, en réalité, que pendant la première moitié du XVI[e] siècle. Et, on le voit, la flèche de Landivisiau est encore une imitation des flèches du XIV[e] siècle.

Ce n'est qu'à la fin du XVI[e] siècle et durant le XVII[e] que la Renaissance bretonne se caractérise par l'adoption, pour les clochers, de formes tout à fait originales ou dont on ne peut, facilement du moins, déterminer l'importation.

Il semble intéressant d'observer les nuances qui distinguent la composition de chacun des clochers élevés en Bretagne, à cette époque, suivant l'importance de la paroisse dont ils indiquent, au loin, le centre.

Le clocher de Roscoff, par exemple, celui de Plounévez-Lochrist (Fig. 14), appartiennent à une catégorie de paroisses d'importance à peu près égale ; tandis que celui de la Neuffret (Fig. 15), petite paroisse des environs de Landerneau, peut passer pour un modèle d'économie rustique et d'ingéniosité : c'est un « clocher à jour » tel que ceux des paroisses précitées ; ce n'est point une réduction enfantine, ridicule — comme on en voit trop d'exemples aujourd'hui, — d'un grand clocher : c'est spirituel à force de bonhomie.

A Landerneau, comme à Roscoff et en plusieurs autres paroisses du Finistère, un dôme allongé se substitue à la flèche de l'église paroissiale ou des chapelles élevées à la fin du XVI[e] siècle et dans la première moitié du XVII[e]. Les cloches sont tout simplement suspendues aux murs en parpaings qui forment les étages du beffroi. Des balcons en encorbellements, garnis de balustrades, pourtournent chaque étage. Presque tous ces clochers sont, d'ailleurs, placés sur la porte ouest des églises.

Le nom de flèche ne peut guère s'appliquer aux terminaisons de la plupart des clochers bâtis, en France et en Europe, depuis la fin du XVI[e] siècle.

Et si, de nos jours, les Anglais et les Allemands paraissent avoir voulu renouer, pour ces sortes d'ouvrages, les traditions vraiment monumentales ou élégantes du XIII[e] ou du XIV[e] siècle, il faut avouer qu'en France le plus complet éclectisme a ouvert la porte aux réminiscences de tous les styles, aux souve-

(1) Voy., vol. IV, Pl. VIII, *Cathédrale de Saint-Pol-de-Léon*.


Fig. 14. — Plounévez-Lochrist.

nirs de toutes les époques de l'art. L'unique clocher de la Trinité à Paris, œuvre visiblement inspirée de celui de la cathédrale



Fig. 15. — La Neuffret (Finistère).

de Tours, du moins pour ce qui est du couronnement ; le clocher de Saint-Pierre de Montrouge, avec son campanile de style méridional et sa tour rappelant celles de l'Italie au XIIe siècle, voilà, croyons-nous,

des exemples remarquables de la liberté de pensée artistique qui distingue les productions de nos architectes français.

E. RIVOALEN.

FLÈCHE, CLOCHER (CONSTRUCTION). — Les flèches ne sont, le plus souvent, que le couronnement du clocher dans les petites églises et celles de moyenne importance.

Dans les cathédrales, elles se trouvent souvent installées sur le transept, assises sur les quatre piliers de la croisée.

Ces flèches sont en charpente ou en pierre ; nous traiterons séparément ces deux dispositions.

FLÈCHES EN CHARPENTE

Pour les flèches en charpente, nous diviserons cette étude en plusieurs paragraphes pour la clarté du sujet :

Dispositions générales des clochers ;
Charpenterie de la flèche;
Charpenterie de la tour ;
Flèches sur transepts;
Combles coniques, flèches torses ;
Stabilité.

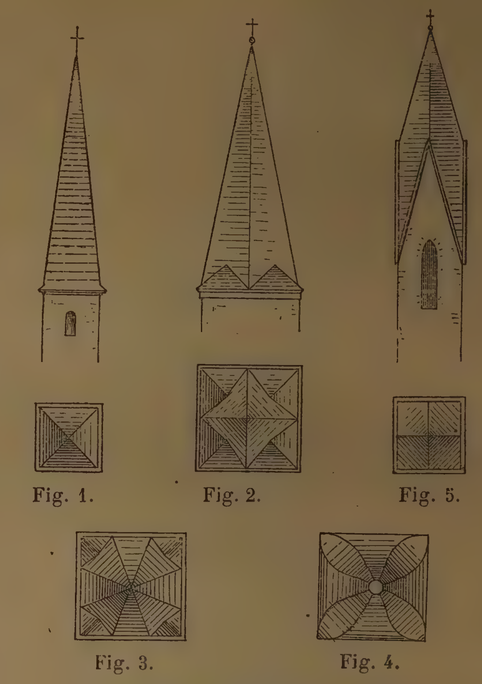
Dispositions générales. — Pour une petite église, les arêtiers de la flèche sont diagonaux, l'aspect général est celui de la figure 1.

Il peut arriver que les arêtiers répondent aux milieux des murs de la tour; dans ce cas, les raccordements des faces du clocher avec les arêtes de la tour sont formés par des petits arêtiers et des noulets. L'aspect d'ensemble, plan et élévation, est celui de la figure 2.

Lorsque ces pans de raccordements sont plus élancés, ils arrivent à constituer une petite charpente qui a son importance : ce sont les *clochetons.*

Le clocher ou la flèche peut être construit à huit pans, et c'est le cas le plus fréquent ; on a alors des arêtiers diagonaux et des arêtiers d'axe ; quelquefois aussi, on donne aux arêtiers une position intermédiaire, ainsi que le montre la figure 3 ; comme dans le cas précédent, les pans qui répondent aux arêtes verticales de la tour sont raccordés avec le carré de l'enrayure par de petits arêtiers avec noulets.

Comme autre forme, aussi très fréquente, la figure 4 montre le plan d'enrayure d'un clocher brisé ; la disposition est analogue à celle de la figure 3, mais les petits clochetons


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 5.
Fig. 3. Fig. 4.
Dispositions générales de clochers.

sont remplacés par des raccordements courbes, obtenus d'ailleurs sans aucune difficulté et qui n'intéressent que peu la charpenterie générale.

Une autre disposition commune encore, mais différente d'aspect des précédentes, est celle de la figure 5. Le toit paraît s'appuyer sur les quatre frontons aigus qui couronnent les faces de la tour; de fait, une enrayure repose sur les sommets des frontons et porte les arêtiers ; une autre enrayure, sur laquelle est transmise toute la charge, est placée au niveau des naissances des frontons ; ces deux enrayures sont reliées par des pans de croupes dont les arbalétriers reposent sur la grande enrayure de base.

Comme détail de construction, il n'y a rien de particulier.

Charpenterie de la flèche. — Nous allons

maintenant faire une rapide revue des systèmes de charpente employés.

Lorsqu'il s'agit de clochetons ou de flèches

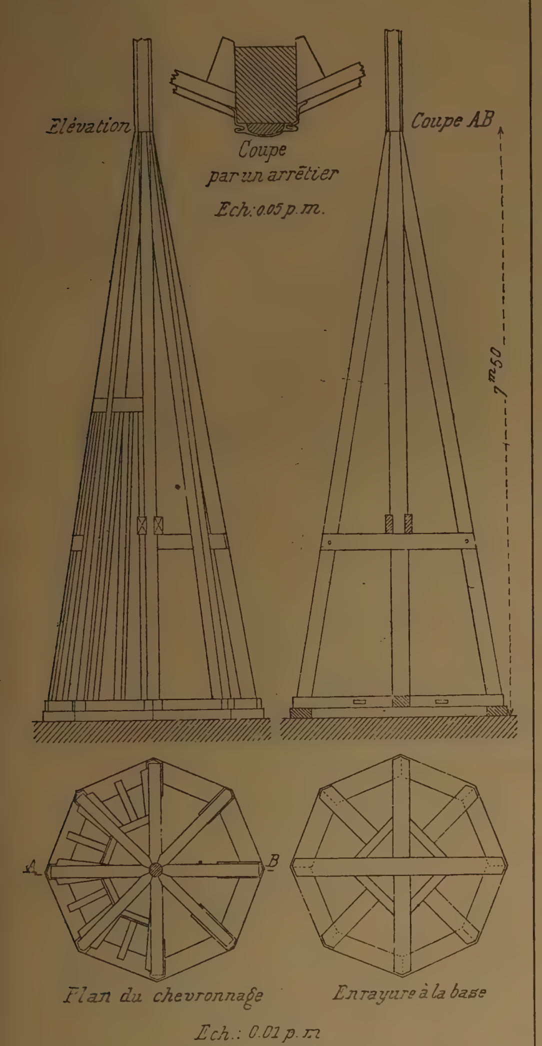


Fig. 6. — Petite flèche.

peu élevés, la charpente sera aussi simple que possible. Pour un clocher octogonal régulier, par exemple, quatre fermes d'axe réduites aux arbalétriers et à l'entrait de l'enrayure de base; les fermes diagonales sont tronquées, les entraits de ces fermes s'assemblant sur des goussets reliant les entraits d'axe de l'enrayure; très rudimentaire d'ailleurs, l'enrayure intermédiaire figurée dans la figure 6 peut même être supprimée si le faîtage pointu est peu important.

Dans tous les cas, le poinçon est unique, et, comme il reçoit à son sommet les huit arbalétriers, il devra être robuste. La figure 6 est à l'échelle de $0^{m},01$ par mètre, et le détail qui montre la coupe par un arêtier est au vingtième.

Il est à remarquer, ainsi que nous l'avons dit, que la petite enrayure intermédiaire peut ne pas exister, mais cependant les arêtiers seront reliés extérieurement par des pannes qui supportent le chevronnage; on divise en un nombre convenable d'étages, dans lesquels le nombre des chevrons va en diminuant de la base au sommet.

La figure 7 montre une petite flèche octogonale du même genre avec deux petites enrayures intermédiaires très simples, s'assemblant sur un poteau central, ainsi que les huit arbalétriers.

Pour des flèches de plus grande hauteur, le système sur poteau central reste le même, mais il faut alors entretoiser entre eux les étages d'enrayure.

La figure 8 montre cette disposition, ainsi que les plans d'enrayures aux niveaux *ab* et *cd* (Fig. 9 et 10), pour une flèche sur plan carré répondant au type de la figure 1.

Les fermes principales sont les fermes diagonales; les entraits des enrayures d'axe, assemblées à mi-bois, moisées sur ce poteau, reçoivent des goussets, sur lesquels s'assemblent les entraits des fermes diagonales.

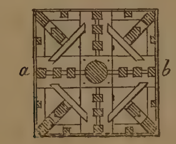
A une certaine hauteur de la flèche, on supprime les goussets et les faux-entraits des fermes diagonales, pour ne plus laisser que les moises, les arbalétriers et le poinçon.

Quand la base est octogonale, il y a deux dispositions pour l'enrayure : deux entraits perpendiculaires aux faces du clocher et deux entraits diagonaux ; ou bien quatre faces de l'octogone suivant celles du clocher et les quatre autres rachetant les angles; c'est cette dernière disposition que montre la figure 11.

L'enrayure se compose de quatre entraits; *ab* et *cd* sont entiers et assemblés à mi-bois; les autres ne sont que des moitiés assem-

blées avec bandes de fer; c'est sur les deux premiers que repose le poinçon central; la

Fig. 7. — Petite flèche. Fig. 8. — Flèche sur plan carré.



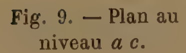

Fig. 9. — Plan au niveau *a c*.



Fig. 10. — Plan au niveau *c d*.

ligne des sablières est renforcée aux angles par des parties triangulaires sur lesquelles reposent les clochetons rachetant les angles du clocher; c'est, comme on le voit, la disposition générale de la figure 3.

Il y a deux arbalétriers par entrait, supportant un système complet de pannes et chevrons.

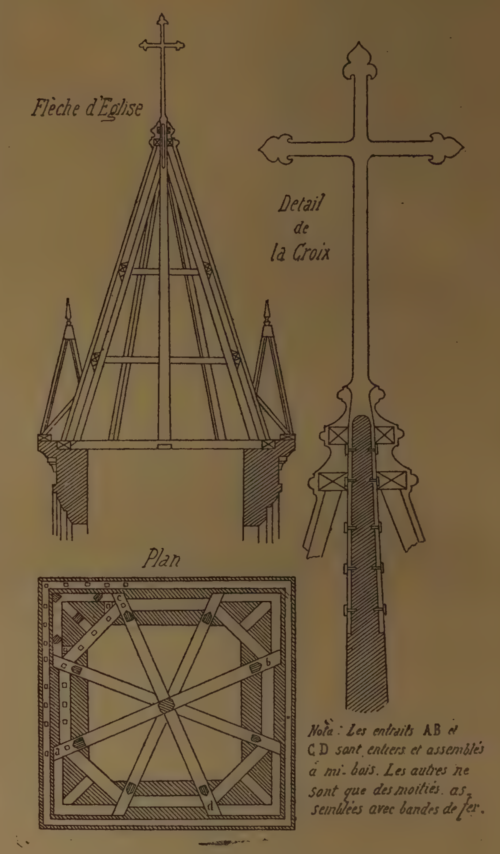


Fig. 11. — Flèche à clochetons.

Quand la flèche est de moindre importance, il n'y a pas, à proprement parler, d'arbalétrier, mais une série de chevrons supportant presque directement la toiture par l'intermédiaire d'un léger pannelage.

Le pannelage sur les arbalétriers d'angle forme les pans coupés, rachetant, par des courbes, l'angle de la tour carrée du clocher.

Pour de plus grandes flèches, c'est le premier parti que l'on adopte en général et on a alors deux systèmes de fermes : les fermes d'axe et les fermes diagonales, qui ne sont pas nécessairement constituées de la même façon.

Toujours un grand poteau central, recevant les différents étages d'enrayures, reliés

entre eux par des croix de Saint-André pour

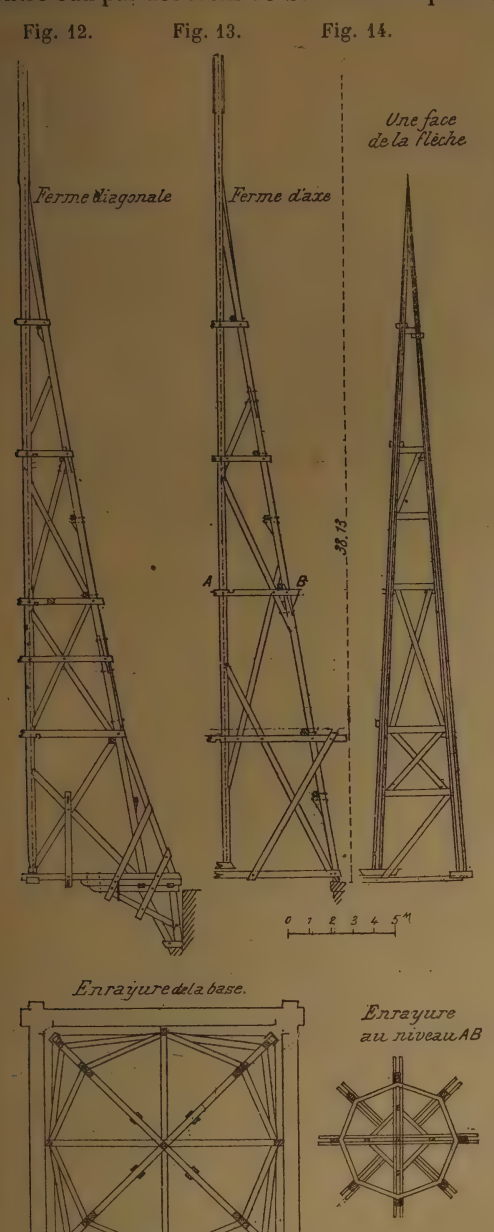


Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

Fig. 15. Fig. 16.
Grande flèche octogonale.

les fermes diagonales (Fig. 12), par des contrefiches pour les fermes d'axe (Fig. 13).

La figure 15 montre l'enrayure de base à deux systèmes de sablières, qu'on voit en coupe dans la figure 12. Le contreventement des diagonales est à croix de Saint-André, et celui des fermes d'axe est semblable à celui que nous avons déjà vu.

Les arêtiers d'axe s'appuient directement sur les sablières, ceux des fermes diagonales sont doubles jusqu'au premier étage d'enrayure, ou plutôt sont contrebutés par une contre-fiche qui s'appuie sur la sablière extérieure. C'est suivant les contre-fiches que se fera la brisure ou le raccordement du clocher à la flèche.

A une certaine hauteur, au niveau AB (Fig. 16), les pièces d'enrayure sont des moises, et les diagonales ne s'assemblent plus directement sur le poinçon, mais bien sur des goussets réunissant les moises d'axe.

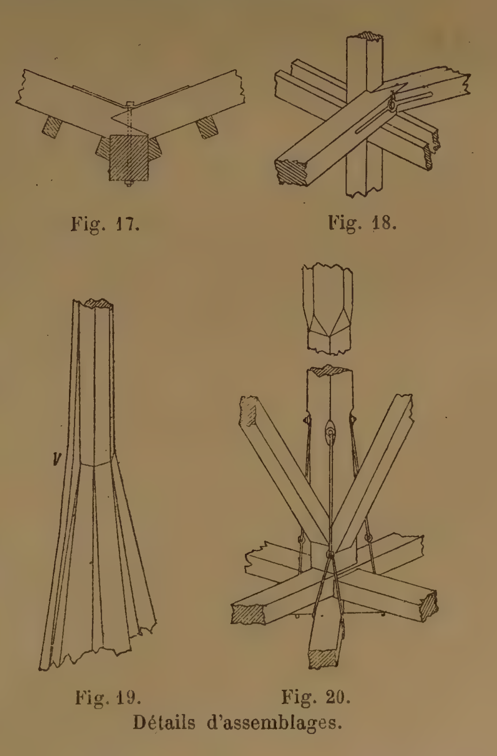


Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 19. Fig. 20.
Détails d'assemblages.

Le système se simplifie à mesure que l'on s'élève.

Les entraits de l'enrayure de base sont assemblés à mi-bois, ainsi que les moises au droit du poinçon; les extrémités des moises sont réunies par une clé en bois.

La figure 17 montre la section au droit

d'un arêtier, son assemblage avec les sablières; la figure 18 montre l'assemblage de ces pannes au droit du niveau AB.

La figure 19 représente l'assemblage des arêtiers avec le poinçon; pour raccorder l'angle formé, on se sert de petites pièces de bois de faible équarrissage, V, fixées sur les arêtiers et sur le poinçon, et qu'on appelle des *veaux*.

Dans la figure 20, nous voyons la suspension des entraits de base au poinçon; ces entraits sont, comme nous l'avons dit, assemblés à mi-bois, deux à deux et réunis par des ferrures avec le poinçon.

Comme on l'a vu, toutes ces flèches comprennent essentiellement un poteau central très épais, recevant les différents étages d'enrayures, reliées entre elles par des contre-fiches ou des croix de Saint-André.

Dans le système moderne, on supprime ce poteau et on le réduit à l'état d'un simple poinçon à ferme; c'est la disposition offerte par la flèche de l'église de Birieux, dans l'Ain, construite par M. Journoud.

Comme le montre la figure 21, les fermes principales ont la composition d'une ferme ordinaire; il n'y a aucune différence essentielle à relever; les contre-fiches, T, qui n'existent pas dans une ferme ordinaire, n'ont pas d'ailleurs pour mission de soutenir l'arbalétrier, qui est plutôt comprimé que fléchi, mais elles servent à entretoiser des pièces de grande longueur.

Le plan de l'enrayure de base (Fig. 22) montre la disposition des fermes : elles sont toutes diagonales, les entraits de quatre d'entre elles s'arrêtant à des goussets fixes dans les entraits des quatre autres. On obtient ainsi quatre grandes faces et quatre pans coupés sur les angles, ce qu'on appelle, en stéréotomie, *racheter un angle* ou une arête.

La figure 24 montre l'élévation d'un de ces pans coupés, et la figure 25 la disposition des arêtiers placés sur les pans coupés.

A la deuxième enrayure (Fig. 23), le poinçon s'assemble avec les entraits des grandes fermes totales; la disposition des autres est, comme tout à l'heure, à goussets.

Flèche de Birieux (Ain).

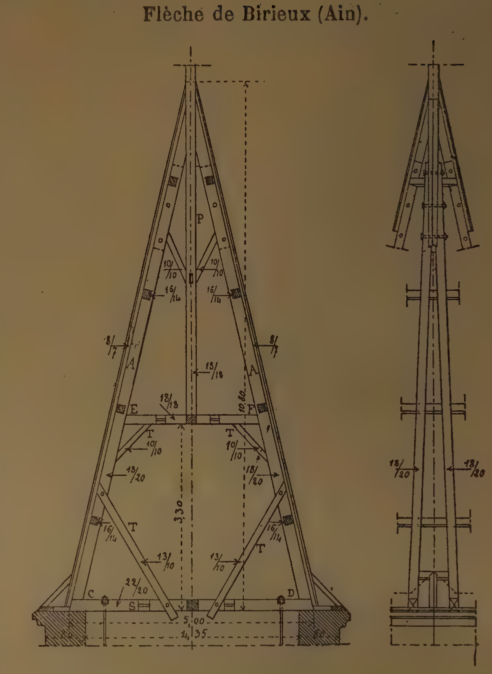


Fig. 21. — Coupe diagonale. Fig. 24. — Face d'un pan coupé.

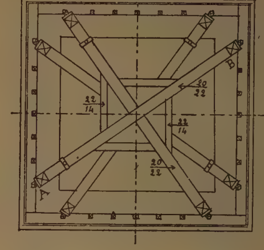


Fig. 22. — Enrayure CD.

Fig. 25. — Disposition des arêtiers sur les pans coupés.

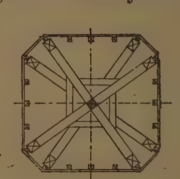


Fig. 23. — Enrayure EF.

La flèche construite à Fribourg (Suisse) est différente; la flèche est à plusieurs étages d'enrayures, réunis entre eux par des croix de Saint-André; mais ces enrayures ne sont pas fixées dans un poteau central, c'est plutôt un échafaudage qu'une charpenterie régulière (Fig. 26).

Sur une première enrayure de souche repose l'enrayure portant vingt arbalétriers

ou chevrons, reliés entre eux par des croix de Saint-André.

La figure 27 montre l'enrayure de base

Flèche de Fribourg (Suisse).

Enrayure GH.

Enrayure EF.

Enrayure AB.

Fig. 27. — Plans des enrayures.

Fig. 26. — Coupe verticale et plan des sablières.

servant à transmettre les pressions aussi uniformément que possible.

Au niveau CD, l'enrayure déjà plus simple n'a plus que seize chevrons ; l'enrayure EF est identique, mais le nombre des chevrons a diminué et est de douze.

En GH, le cadre intérieur, en se resserrant, reçoit le poinçon sur lequel viennent s'assembler les chevrons ; l'assemblage commence pour ainsi dire à l'enrayure GH, où chevrons et poinçons sont rendus solidaires par une enrayure presque pleine.

Ce système est moins élégant que le précédent, qui est conçu d'après une méthode simple et rationnelle. Mais, pour les flèches à forte pente, la charpente à ferme paraît difficile à appliquer.

Charpenterie de la tour. — La flèche peut faire partie du clocher. Sur la tour du clocher vient reposer une tour en charpente qui pourra servir de beffroi, et le sommet de cette tour recevra la flèche.

Une solution heureuse de ce système est donnée par la figure 28.

De *lm* en *gh*, c'est la tour du clocher prolongée ; il n'y a pas, en effet, de poteau central, cette tour est simplement construite par des croix de Saint-André et un arc d'ogive.

Les coupes *lm* et *ik* montrent la construction de cette tour, sans qu'il soit nécessaire de s'y attarder plus longtemps.

En *gh* vient l'enrayure de base de la flèche ; les arbalétriers sont diagonaux, avec poteau central et moises réunissant le tout, système analogue à ceux déjà exposés.

Les différentes coupes *gh*, *ef*, *cd* montrent les dispositions des enrayures et les assemblages du chevronnage.

Nous avons supposé jusqu'ici que la flèche reposait sur la tour du clocher, sans nous occuper de la façon dont cette tour est construite ; si elle est en pierre, indépendante de l'église, il n'y a rien à ajouter ; mais si, comme il arrive très souvent, la tour du clocher est plantée sur le sommet du faîtage, il faut voir comment se fait ce raccordement ou cette plantation de la tourelle du clocher.

Pour un clocher ou flèche d'une petite chapelle, on plante tout simplement la flèche sur le faîtage du comble de la nef ; l'enrayure de base est installée sur deux entraits consécutifs ; mais on ne peut alors se servir du poinçon de la ferme comme poteau central.

Pour l'utiliser, on installe l'enrayure sur deux pannes supérieures, convenablement renforcées.

L'exemple donné par la figure 29 montre ce système de construction.

entre eux, ce qui arrive toujours dans une petite église, car ces entraits forment les

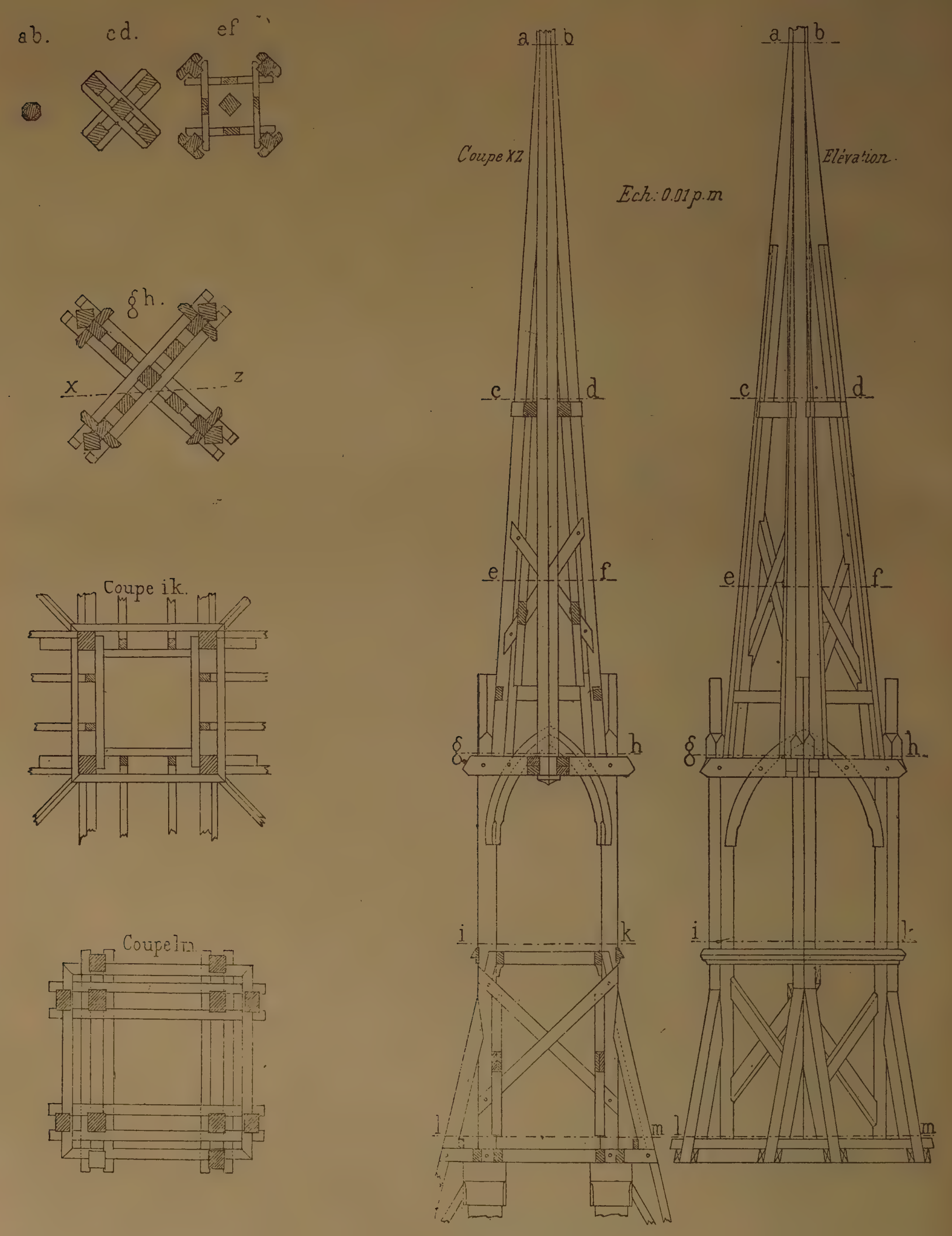


Fig. 28. — Clocher et flèche.

Pour construire une petite tour, on se sert des entraits relevés reliant les chevrons

poutres du plafond entre lesquelles on cloue le lambrissage.

On place donc, de part et d'autre, deux solives sur ces entraits de la longueur de deux fermes, ce qui répartit ainsi le poids de l'édicule sur trois fermes, le poinçon de la ferme milieu devant être l'aiguille de la flèche.

On prend, de part et d'autre de cette ferme milieu, la demi-longueur des entraits relevés et, aux quatre coins, on élève, fixés sur ces sablières, les quatre poteaux formant ainsi un carré dont le cadre inférieur se compose de deux entraits relevés et de deux sablières accessoires posées sur ces entraits.

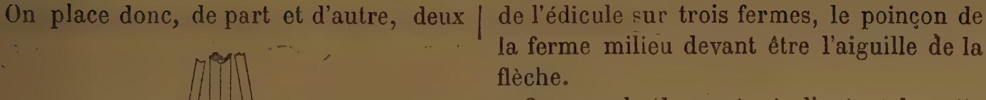


Fig. 29. — Flèche de petite chapelle.

Immédiatement au-dessus du faîtage, un autre cadre relié au premier par des croix

de Saint-André dans le sens du faîtage, et par des contre-fiches laissant passage à ce faîtage dans le sens perpendiculaire; au-dessus du cadre du faîtage, à $2^{m},50$ ou 3 mètres, un troisième cadre, relié par contre-fiches et croix de Saint-André avec le second.

Cet étage contient la cloche, et ce troisième cadre reçoit la première enrayure de la flèche, composée comme nous l'avons déjà dit.

Pour un clocher un peu plus important, on installe entre deux fermes consécutives une ferme intermédiaire, dont le poinçon servira d'aiguille à la flèche. Ces fermes sont généralement à trois entraits et c'est sur le dernier que l'on place les sablières de support.

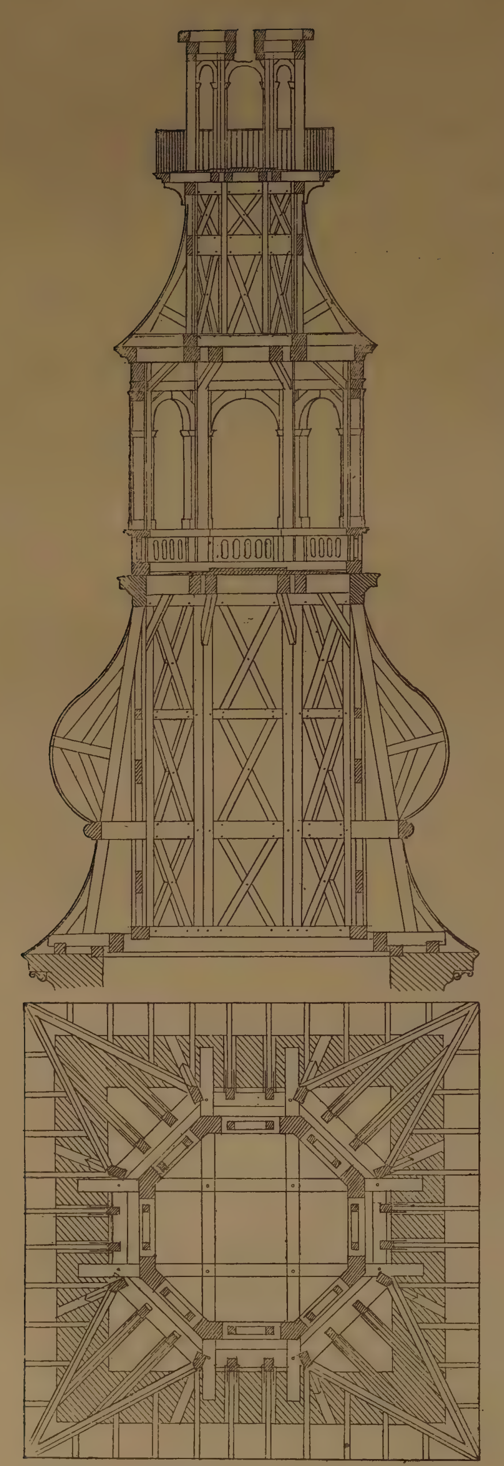


Fig. 30. – Clocher à renflements, charpenterie. Coupe et plan.

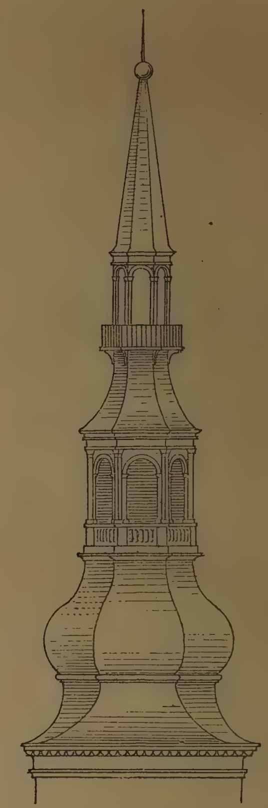


Fig. 31. — Clocher à renflements. — Vue extérieure.

La tour se compose alors de huit poteaux : six d'entre eux sont fixés sur ces sablières ; les deux autres, qui se trouvent dans

l'axe du faîtage, sont les poinçons des deux fermes de rive; il y a toujours, bien entendu, des entretoisements convenables et, comme précédemment, un cadre au-dessus du faîtage; puis l'étage de la cloche, d'une hauteur variable, dont le plafond est l'enrayure de la flèche.

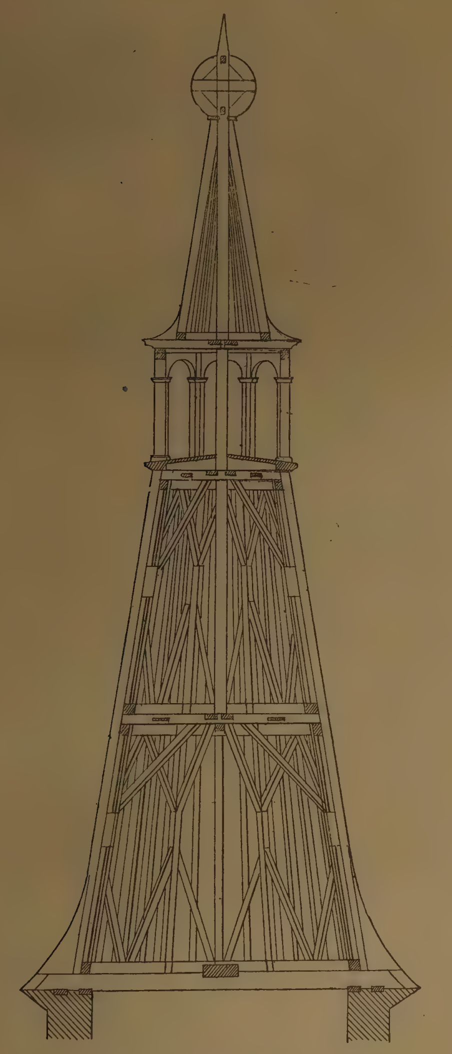


Fig. 32. — Clocher brisé de Bâle.

On dispose les fermes suivant la forme que l'on veut donner à cette flèche.

Parmi les clochers proprement dit, citons un type d'apparence extérieure complexe, mais dont la charpenterie est, en somme, assez simple : c'est le clocher dit à renflements, qui a été usité dans quelques départements du nord et de l'est de la France, et en Allemagne.

Comme on peut le voir dans la figure 30, les renflements sont pour ainsi dire des objets de décoration extérieure, accolés à l'ouvrage de charpente, qu'ils ne modifient en rien.

Au-dessus de la tour du clocher, une tourelle en charpente octogonale droite, entretoisée horizontalement sur le pourtour par de simples liernes et verticalement par des croix de Saint-André reliant ces liernes.

Extérieurement à cet ouvrage, des empâtements en charpente qui recevront la toiture ondulée; au-dessus, une lanterne surmontée d'une petite tourelle de construction analogue à la précédente et une autre lanterne qui porte la flèche finale ; cette flèche est celle représentée par la figure 17. Le plan montre très bien la tourelle centrale indépendante et l'accolement tout extérieur des renflements; l'enrayure intérieure est des plus simples. La figure 31 montre l'aspect que présente ce clocher quand il a reçu la couverture. La figure 7 montre le flècheton qui surmonte ce clocher.

Au clocher brisé de Bâle, le parti adopté se rapproche de celui de la flèche de Fribourg, c'est-à-dire des enrayures complexes, entretoisées par des croix et des contre-fiches; autour, un grand nombre de chevrons sans arbalétriers véritables (Fig. 32).

Flèches sur transepts. — Ces flèches sont construites le plus souvent sur la croisée du transept et s'appuient sur ses quatre piliers; la flèche ne repose plus sur une tour en maçonnerie et elle n'a, en réalité, que quatre points d'appui.

Une flèche de ce genre se compose donc d'un *quatre-pieds* ou d'un *plancher* répartissant la charge sur les points d'appui et sur lequel est installée la *souche* octogonale qui reçoit l'encastrement des huit grands poteaux de la flèche proprement dite.

Soient A, B, C, D les quatre piliers du transept à recouvrir; de A en C et de B en D, deux fermes diagonales, dont les entraits ne

reposent pas directement sur les piliers, mais sur des encorbellements, de façon à intéresser une plus grande quantité de maçonnerie et à donner aux entraits moins de flambée; les entraits supportent l'aiguille centrale Q et sont entretoisés en *a* et *b*; les pièces *b* forment le carré sur lequel on installera la flèche; aussi sont-elles contrebutés directement sur les piliers par un système contre-fiches *cc* et *dd;* des pièces *e*, allant de la base de l'encorbellement sur lequel repose l'entrait AC, ont encore pour effet de contrebuter ces

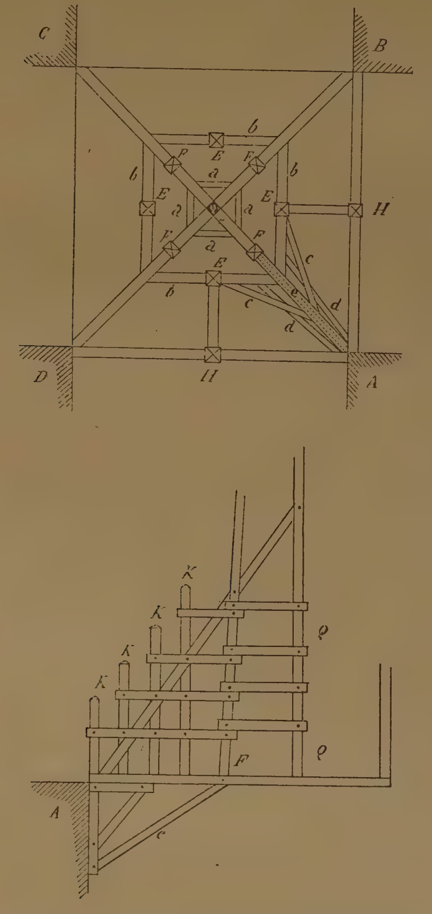


Fig. 33. — Disposition théorique des flèches sur transept.

entraits directement sur les piliers à l'endroit où ils reçoivent les poteaux diagonaux F de l'octogone ; c'est le système composé de l'encorbellement et des pièces *cc*, *dd*, *ee*, qui constitue un des pieds sur lesquels repose la base horizontale de la souche.

Les quatre angles du carré et les quatre points reçoivent les huit poteaux triples de l'octogone; les poteaux d'angle F sont entretoisés sur l'aiguille du côté de la flèche et, du côté extérieur, par des pièces horizontales (Fig. 33), moisées sur des potences K, qui dépassent la toiture et dont le sommet recevra des statues en plomb; les poteaux E sont entretoisés naturellement par la flèche et, du côté extérieur, par des croix de Saint-André EH avec le poinçon de la dernière ferme de longs pans de nef, de chœur ou de transept, suivant AB, AD, etc.; cette ferme est, bien entendu, plus robuste que les autres, puisqu'elle sert de contreventement.

Voyons quelles applications diverses ont été faites de ce principe de construction.

La flèche de Notre-Dame de Dijon, construite au XVe siècle, fut reconstruite en 1742; le parti adopté était sans doute moins bon que l'ancien, car, au bout de cinquante ans, en 1808, il fallait reprendre la flèche en sous-œuvre, et, malgré cette restauration, elle a été définitivement ruinée et démolie en 1885.

Il ne nous reste malheureusement rien sur la primitive flèche qui résista plus de deux cents ans, et l'étude des suivantes méthodes ne peut-être qu'une compensation insuffisante.

Sur un fort plancher ou enrayure de souche, les huit poteaux de la tour de flèche; les poteaux diagonaux sont contrebutés par des contre-fiches doubles sur les angles du carré, et les quatre autres par des fermes inclinées dont les arbalétriers s'appuient également sur les angles et sont liaisonnés avec les quatre dernières fermes de longs pans de la croisée du transept. Ceci forme la première souche de la flèche, ou mieux celle du clocher; sur ces huit poteaux, à une certaine hauteur, on pose l'enrayure de la flèche proprement dite, qui reçoit les huit arbalétriers et l'aiguille. Ces arbalétriers sont entrelacés entre eux par des étages en grand nombre, ces étages étant eux-mêmes réunis par des contre-fiches.

Dans cet exemple, on a adopté pour la souche du clocher le principe dont nous avons

déjà parlé. Pour la flèche proprement dite, elle est aussi rationnellement et solidement construite ; mais le point défectueux est dans la réunion de la flèche et de son clocher ; car, si les précautions ont été prises pour

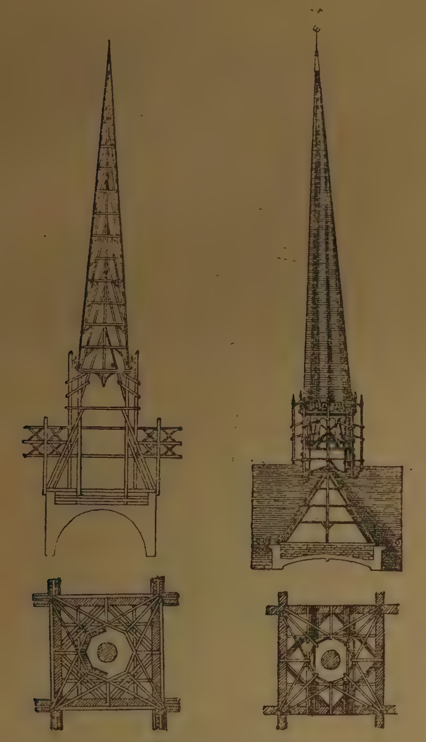


Fig. 34 et 35.
Anciennes flèches de Notre-Dame de Dijon.

répartir la charge du clocher et de sa flèche sur les quatre pans de la tour, il est loin d'en être de même pour l'appui de la flèche, qui est insuffisamment liaisonné avec la base du clocher. Toute la fatigue porte sur l'enrayure de flèche au sommet du clocher.

Cette flèche, construite, comme nous l'avons dit, en 1742, fut, à cause de son mauvais état, reconstruite en 1808 ; mais le parti adopté ne semble pas beaucoup préférable à l'ancien. Le travail et le jeu de l'extrémité des poteaux de clocher avaient évidemment fatigué la souche, et toute l'attention du constructeur s'est portée vers ce point : on a renforcé le plancher de base, renforcé la souche et son liaisonnement par des bois ajoutés sans une conception assez nette de la cause du mal ; mais rien n'a été fait pour solidariser plus étroitement l'enrayure de flèche avec la souche de l'enrayure de base.

Les défectuosités étant les mêmes, les conséquences ont suivi, et, en 1885, la flèche ruinée a dû être démolie. Au Salon de 1890. se trouvait un projet de reconstruction de cette flèche par M. Suisse.

Sur un plancher, formé par les entraits de différentes fermes, prennent naissance les huit poteaux et l'aiguille ; ces poteaux sont triples et sont contrebutés, pour les diagonaux, par des fermes diagonales, tel que l'indique facilement la coupe faite sur la diagonale du plan de la souche (Fig. 36).

Ces poteaux se terminent à différents étages. Les huit intérieurs étant ceux qui pénètrent dans la charpente des flèches n'ont pas été jugés suffisamment soutenus et le sont de nouveau dans le sens des longs pans par des arbalétriers qui vont d'un angle au poteau du côté opposé, de sorte que ces arbalétriers se croisent, comme l'indique la coupe (Fig. 37) et viennent en même temps liaisonner les poteaux de longs pans. Ces poteaux de longs pans sont, comme dans les cas précédents, contrebutés sur les angles par des fermes inclinées que l'on réunit avec les fermes de transept au faîtage.

La souche de la flèche est solidement installée et l'encastrement des poteaux assuré.

Voyons comment vient s'assembler la flèche.

Les triples poteaux sont légèrement inclinés, mais sans avoir la pente de la flèche. Les premiers se trouvent dans l'intérieur, les seconds sont pour ainsi dire continués par les arbalétriers de flèche et les troisièmes liaisonnent le tout ; enfin, d'autres potelets extérieurs forment l'empâtement sur la souche ; le tout est réuni par des étages d'enrayures. L'empâtement existe sur les huit angles de l'octogone.

De LM à GH est le liaisonnement de la flèche avec son clocher, c'est le beffroi ; au-dessus de LM, la véritable enrayure de base de la flèche, qui porte sur la souche, non seulement par les poteaux triples, mais encore par huit poteaux extérieurs dont les uns

diagonaux reposent sur les fermes diagonales et les quatre autres sur le faîtage en pénétrant dans l'intérieur de la souche.

Les poteaux triples se terminent à l'étage immédiatement supérieur, en ne laissant que les arbalétriers.

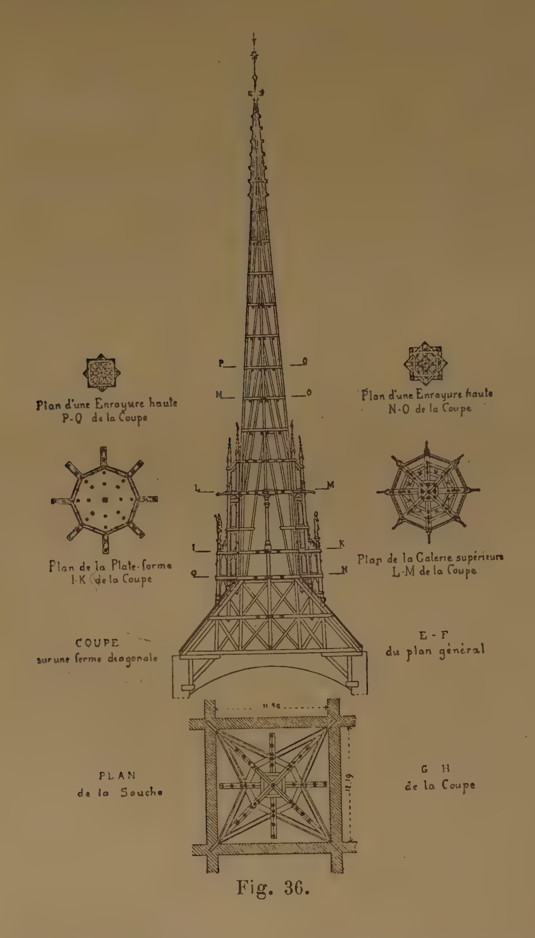


Fig. 36.

Cette terminaison est peut-être un peu brusque, et il semblerait comme nous le verrons dans le cas suivant, que l'arasement eût dû se faire d'une manière successive.

Toutefois, il est à remarquer que de grandes contre-fiches viennent fixer l'aiguille depuis l'étage supérieur à la terminaison des poteaux jusqu'à la base IK et GH, et viennent ainsi intéresser le beffroi, de LM en GH, qui repose sur la souche; d'autres s'appuient sur l'enrayure LM en passant par le plan de terminaison des poteaux jusqu'en PQ. Mais ceux-là ne font travailler que l'enrayure LM. Cet ensemble forme un poteau central d'une grande solidité.

La figure 38 montre le détail à plus grande échelle de la partie supérieure de la souche, et les poteaux accessoires dont la décoration vient racheter l'angle de la souche et de la

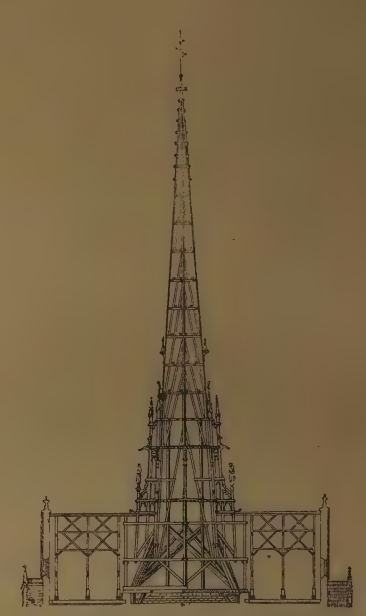


Fig. 37. — Coupes et plans.
RESTAURATION DE LA FLÈCHE DE LA CATHÉDRALE DE DIJON

flèche, en même temps qu'elle donne à celle-ci plus d'assise et de poids.

Viollet-le-Duc, qui a reconstruit la flèche de Notre-Dame de Paris, l'a fait en suivant d'aussi près que possible le parti qu'il reconnut en démolissant l'ancienne flèche.

La figure 39 montre le plan des pièces situées en dessous de la grande enrayure de base, c'est-à-dire le plan de deux des quatre pieds. Les quatre poteaux C sont triples et sont fréquemment liaisonnés avec la charpente de la ferme diagonale (Fig. 40), qui est un véritable pan de bois, par suite des moises L,

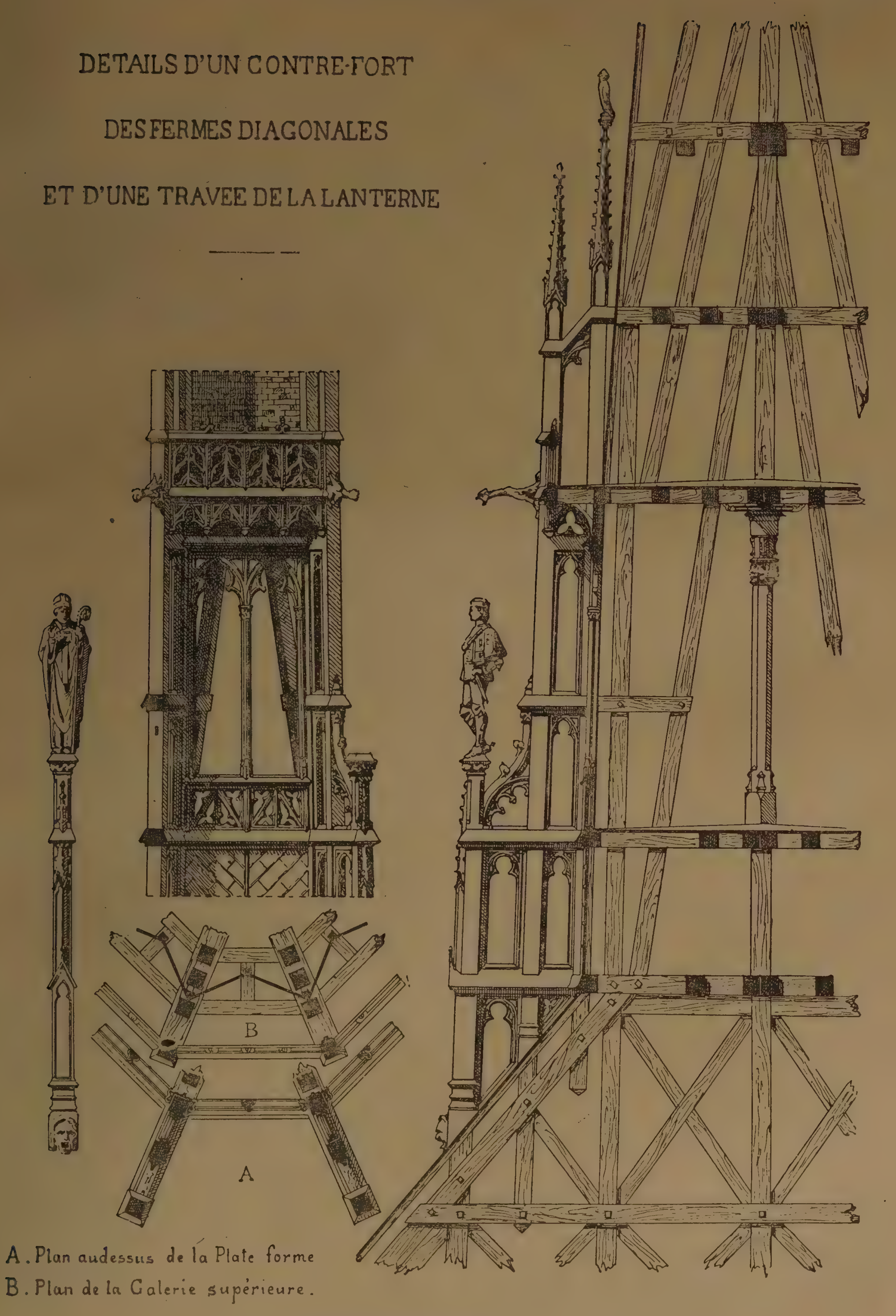


Fig. 38. — Restauration de la flèche de la Cathédrale de Dijon.

des poteaux K et du faux-arbalétrier GH (l'entrait de toiture étant AP); à travers ce

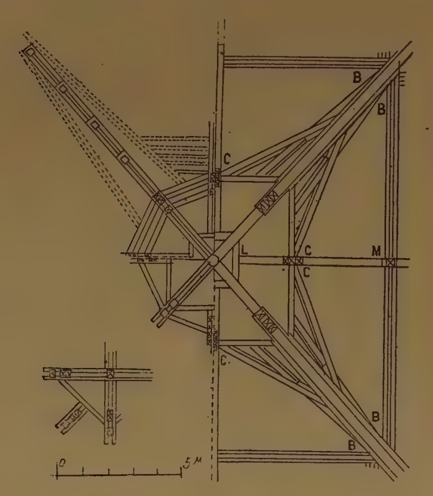


Fig. 39. — Flèche de Notre-Dame de Paris. Plans à divers étages.

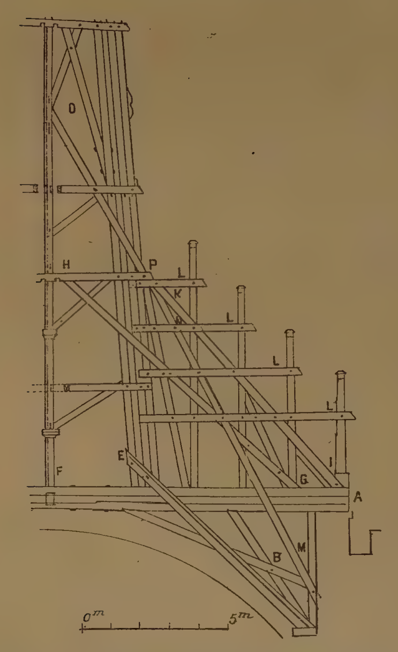


Fig. 40. — Flèche de Notre-Dame de Paris. Ferme diagonale.

pan passe encore la pièce MP, qui liaisonne cette ferme avec le pied.

Les poteaux K surchargés sont très constructifs (Fig. 44); ils s'appuient sur la partie de l'entrait reposant sur l'encorbellement et viennent contrebalancer par leur poids, la charge sur le milieu de l'entrait et donnent ainsi du raide à cette partie entre supports; ce parti, accusé à l'extérieur par une très importante ornementation, figure l'attache de la flèche qui semble reposer sur les arbalétriers des noues, ce qui est vrai en partie et indique le sens de répartition des efforts. Rien de semblable n'existe sur les quatre côtés de faîtages comme dans le cas précédent.

La figure 41 montre la dernière ferme de longs pans dont le poinçon est réuni par des

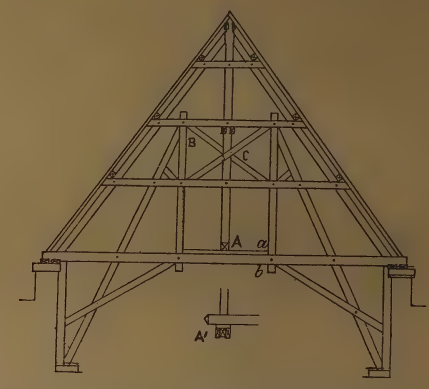


Fig. 41. — Flèche de Notre-Dame de Paris, Dernière ferme de longs pans.

croix de Saint-André avec les poteaux triples E, et dont l'entrait reposant par des encorbellements de charpente sur les murs est dans le même plan horizontal que les entraits diagonaux; c'est en s'appuyant sur les croix que la panne faîtière du comble rejoint la flèche.

La toiture devrait s'appuyer sur cette faîtière et l'arbalétrier; mais, pour racheter l'angle où passent les potences portant les statues, il y a une sorte d'arbalétrier d'angle incliné sur l'arbalétrier réel et qui reçoit le chevronnage, puis un chevronnage secondaire de ce faux-arbalétrier à l'arbalétrier médian; c'est ce que montre une partie de la figure 39, qui est un plan au niveau PH; le détail de la figure 39 montre la disposition au niveau où les grands poteaux triples deviennent doubles; la flèche continue ainsi jusqu'au premier étage à jour; au-dessus, on

a la figuration (Fig. 43) que nous avons déjà souvent vue.

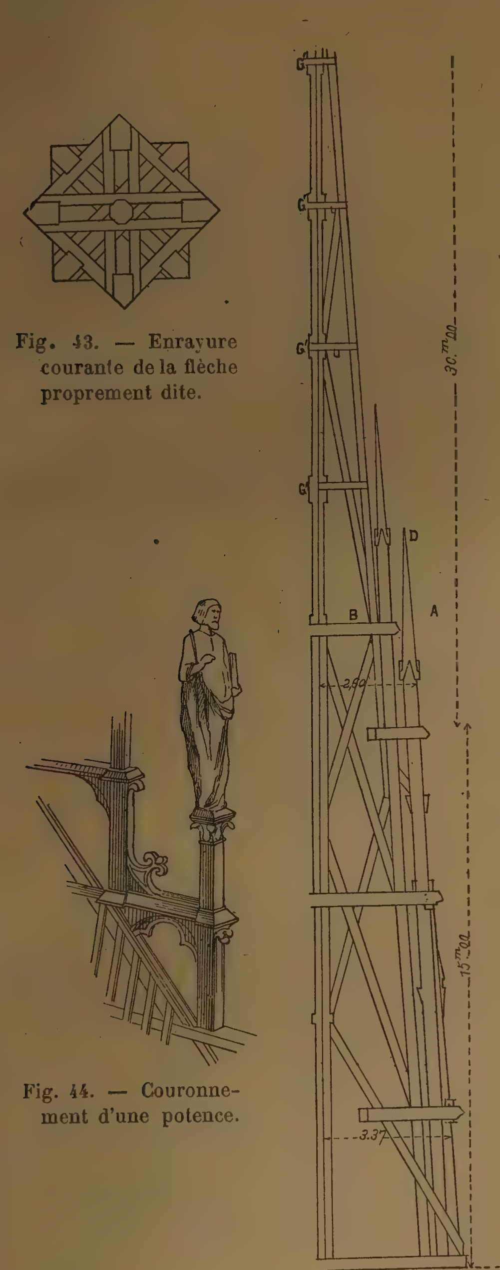


Fig. 43. — Enrayure courante de la flèche proprement dite.

Fig. 44. — Couronnement d'une potence.

Fig. 42. — Coupe transversale de la flèche au-dessus du premier étage à jour.

A cet étage et au suivant, les poteaux se terminent en flèchetons, décorés extérieurement; mais, avant de se terminer, ces poteaux, eux-mêmes inclinés sur l'aiguille centrale, viennent serrer par des moises les arbalétriers réels de la flèche qui montent jusqu'au sommet, où ils s'assemblent par des veaux, ainsi que nous l'avons déjà dit.

La figure 42 montre une coupe qui explique cette argumentation; c'est la flèche proprement dite (Fig. 43) qui commence à partir du niveau B, et là sa composition n'est pas différente de celles, plus simples, que nous avons déjà étudiées : un poteau central et huit arbalétriers liaisonnés sur ce poteau par des moises.

A Amiens, sur un plancher porté sur encorbellement, deux genres de fermes ; les diagonales et celles perpendiculaires au carré ; c'est l'application d'un système que nous avons vu pour de plus petits ouvrages ; le plancher constitue une surface continue, comme celui de la tour en maçonnerie ou en charpente ; les maîtres poteaux composés de deux pièces de bois espacées et réunies par des moises et de petits arcs ogivaux, se terminant à l'extérieur par des flèchetons, des supports, des statues, etc., couverts d'ornements en plomb, décorés avec toute la richesse du flamboyant.

L'abondance de cette décoration ajoutait un poids considérable à celui de la flèche, rendant ainsi sa résistance au vent plus considérable.

Combles coniques. — Les échauguettes et tourelles des châteaux sont recouvertes de flèches, mais très souvent aussi de combles circulaires coniques, dont nous allons dire quelques mots.

Le système est à peu près le même que celui de la figure 11, mais les pannes fixées sur les chevrons sont circulaires; ce sont des *liernes*, lesquelles recevront entre deux étages consécutifs les extrémités des arbalétriers. Si la hauteur est grande, les sablières peuvent être doubles; une des lignes de sablières supporte les arbalétriers, et l'autre, intérieure à la première, supporte les contre-fiches qui contrebuteront ces arbalétriers (Fig. 45).

La partie stéréotomique réside surtout dans la construction de ces liernes.

Traçons en projection la partie où se trouve une d'elles (Fig. 46) ; la section

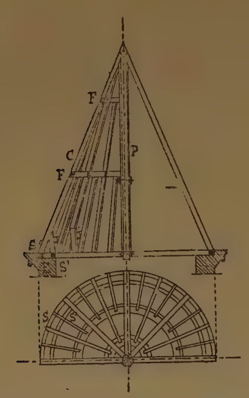


Fig. 45. — Comble conique.

de la pièce est CEFG en projection verticale ; les arêtes de ces points se projettent suivant des courbes dont le centre O est dans l'axe

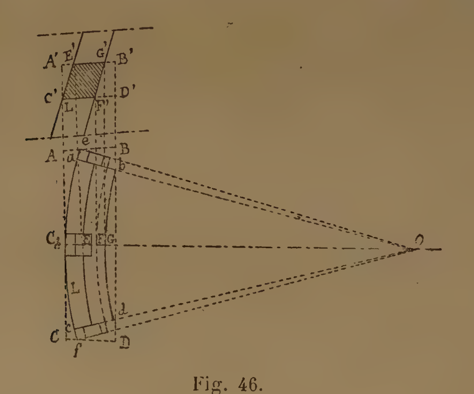


Fig. 46.

de la tour. Par les deux lignes *oab* et *ocd* nous limitons la portion de lierne entre deux arbalétriers, en y pénétrant par deux tenons coniques, que l'on prend d'une hauteur convenable par *oc* et *of;* ces tenons, limités de même en largeur, donnent les positions des points *e* et *f ;* en menant des horizontales par ces points, et par *b*, *d* et C des verticales on a une des faces ABCD de la pièce de bois à tailler ; sa section est A'B'C'D'.

Ces liernes seront entaillées à la demande, pour recevoir les chevrons intermédiaires.

On peut aussi ne pas tracer la surface conique intérieure, qui n'est pas vue, et ne pas limiter la lierne suivant la ligne droite *bd;* on économise ainsi de la main-d'œuvre, le bois qu'on enlève n'a plus beaucoup d'usage et il a ici cet avantage de donner un peu de poids, ce qui est précieux.

Flèches torses. — Il existait, au siècle dernier, un assez grand nombre de flèches torses, dont la plus célèbre était celle de la Chapelle-lez-Gaillon.

Cette construction de flèche donnait lieu à de grandes complications d'épures et de coupes de bois, complications que les maîtres compagnons se faisaient une gloire de résoudre.

Fourneau a fait une étude complète des systèmes employés, qui peuvent se ramener à trois :

1° Par enrayures horizontales soutenant des liernes héliçoïdales coniques, sans arbalétrier ;

2° Charpenterie ordinaire de flèche avec arbalétriers droits qui reçoivent les liernes ;

3° Arbalétriers dont la forme épouse la forme même de la flèche et dont le type rappelle le limon des escaliers en bois.

La figure 47 montre la vue d'ensemble d'une flèche torse et son plan au niveau *ab*.

On divise la base en huit parties égales et on développe le cône ; puis on partage une des génératrices en parties proportionnelles, de manière à ce que les divisions aillent se rapprochant suivant une loi que l'on s'impose.

Une autre donnée est le pas du *tors;* une lierne devant parcourir un certain nombre de divisions avant de revenir sur la génératrice de départ. — On trace alors ces liernes sur le développement.

Nous n'entrerons pas dans le détail un peu long et d'un intérêt purement rétrospectif, de l'étude stéréotomique d'une lierne. C'est un cas trop particulier ; les principes ordinaires de coupe ne sont d'ailleurs pas changés, et, quoique avec les variantes un peu plus complexes, il suffira, si l'on voulait se livrer à ce travail, de prendre pour modèle les épures du limon d'escalier.

Nous montrerons seulement l'aspect de détail des deux premiers systèmes : celui par enrayures et celui par arbalétriers.

Un fort poteau central reçoit les enrayures horizontales, que l'on peut entretoiser, ou non, entre elles suivant la hauteur qu'elles occupent. Sur la figure 48, le plan d'enrayure montre un entretoisement avec l'enrayure immédiatement inférieure, entretoisement qui n'est plus utile au-dessus. La charpente grossière de flèche est ainsi constituée et c'est sur ces enrayures que s'appuient les liernes torses qui jouent le rôle de pannes.

Fig. 47.

Fig. 48. — Flèche torse. Construction par arbalétriers droits et liernes courbes.

Dans le second cas, au contraire (Fig. 49), la flèche est constituée par des arbalétriers à la manière ordinaire, et ce sont eux qui recevront les liernes.

Dans le cas où les arbalétriers eux-mêmes seraient tors, il faudrait qu'ils fussent beaucoup plus puissants; de plus, ils vont de la base au sommet, au lieu que les liernes ne parcouraient qu'un certain nombre de divisions de la génératrice du cône.

On conçoit l'aspect que présente alors la flèche, qui n'est plus celui de la figure 47; c'est, en somme, un cône que l'on tourne autour de son axe, les huit arbalétriers flexibles étant attachés, à la base et au sommet.

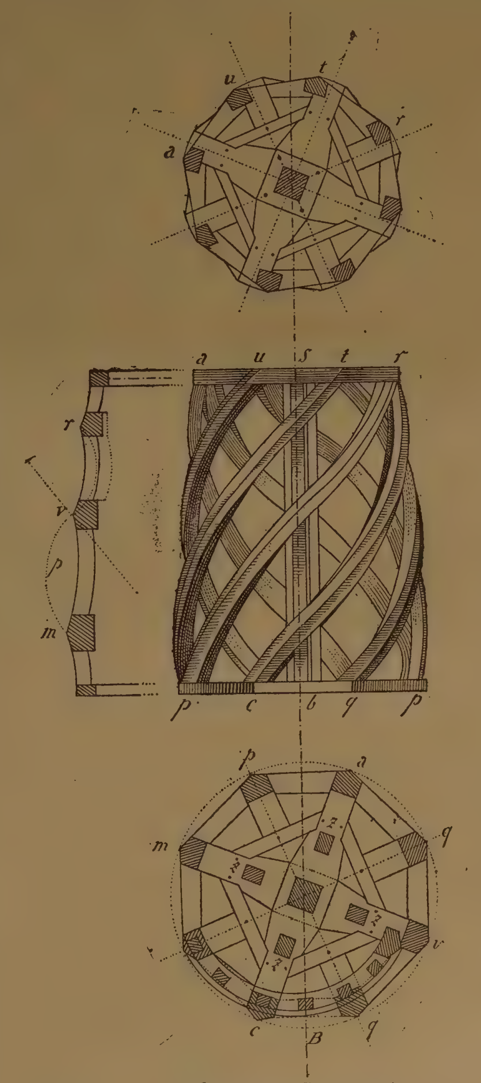
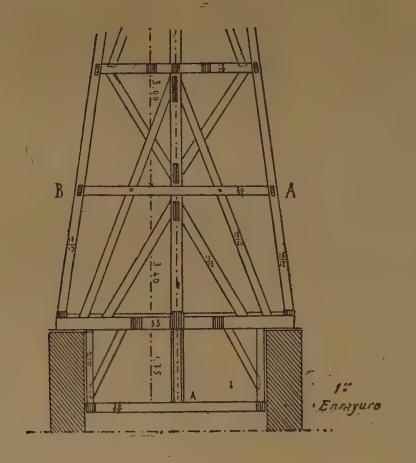


Fig. 49. — Flèche torse. Construction par enrayures.

Stabilité. — Il faut d'abord chercher si le poids seul de la flèche n'est pas capable de faire équilibre à la poussée du vent. On prend comme surface d'action la projection de la surface de la flèche sur un plan passant par son sommet et ayant son inclinaison; soit S cette surface et q la pression du vent.

On a: $Q = S \times q$. Le bras du levier de cette force est égal au tiers de la hauteur. Le moment de la force est donc : $\frac{Q \times H}{3}$

On prend, d'autre part, le poids de la flèche, charpente et couverture; ce poids s'oppose à la rotation de la flèche autour d'un de ses points d'appui, et la distance de l'axe (application du poids) à l'un de ces points est $\frac{L}{2}$; le moment du poids est : $\frac{P \times L}{2}$, L étant la longueur projetée sur l'axe d'un entrait de l'enrayure de base.



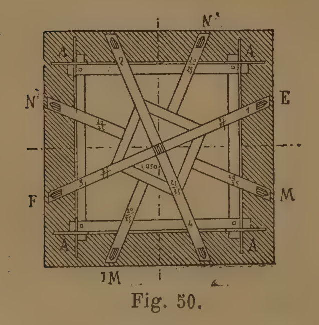


Fig. 50.

Il faut donc que ce dernier nombre soit plus grand que celui précédemment trouvé.

Si l'on ne veut pas remplir cette condition, il faut demander l'excédent de charge à l'enrayure inférieure (Fig. 50); pour une des quatre pièces horizontales de cette enrayure qui s'oppose à l'arrachement, la force de résistance doit faire équilibre à l'excédent de force qui tend à produire le renversement; le rayon de rotation est L et le moment de résistance est $R \times L = \frac{Q \times H}{3} - \frac{P \times L}{2}$, égalité qui fait connaître R.

On étudie alors cette pièce pour cet effort, qui lui est transmis en deux de ses points par les deux montants qui réunissent chacune des quatre pièces horizontales de la première enrayure à la souche de flèche. On la calcule comme une pièce reposant sur deux appuis et chargés de deux poids isolés égaux à $\frac{R}{2}$.

On peut encore ancrer l'enrayure dans la maçonnerie par des boulons, qui se calculeront suivant l'effort R, dont nous avons déjà parlé.

FLÈCHES EN PIERRE

Les flèches rondes sont rares, même en pierre; toutefois, dans ce cas, chaque pierre fait partie d'une voûte conique, et il est aisé de tracer ce solide en projection; la solution est encore plus simple pour une flèche octogonale.

Dans ces deux cas, la flèche est tout d'une venue; telles celles de Vendôme et de Chartres.

Mais on construit aussi des flèches en pierre, à étages successifs, et dont on peut déduire le principe de celui des flèches en charpente à poteau central et à étages fixés dans ce poteau.

La flèche du clocher de Saint-Brides, à Londres, est à étages superposés, fixés dans un noyau central, qui est ici la cage de l'escalier; chaque étage est entretoisé par des arcs constituant, au point de vue constructif, les entraits des enrayures de charpente.

La figure 51 montre une coupe et deux plans de la flèche de ce clocher. On voit combien ces plans ressemblent à des enrayures de charpenterie.

A l'église de Bow, à Londres (Fig. 52), le système est tout différent : c'est une véritable petite tour superposée à celle du clocher et supportée par une forte ogive. Les

Fig. 51. — Clocher de Saint-Brides, à Londres.

colonnes diverses qui entourent la flèche ne sont là qu'au point de vue purement décoratif; on pourrait cependant les considérer comme donnant de l'assise et du poids à la flèche et, par suite, plus de résistance au vent. Les plans de *d* et *c* sont d'ailleurs bien différents de ceux de la tour de Saint-Brides.

Stabilité des flèches en pierre. — Nous supposons, bien entendu, une flèche octogonale, tout d'une venue, sans faire figurer une décoration essentiellement variable.

La manière la plus naturelle d'étudier cette question consiste à tracer les courbes des pressions dans toute la hauteur de la maçonnerie.

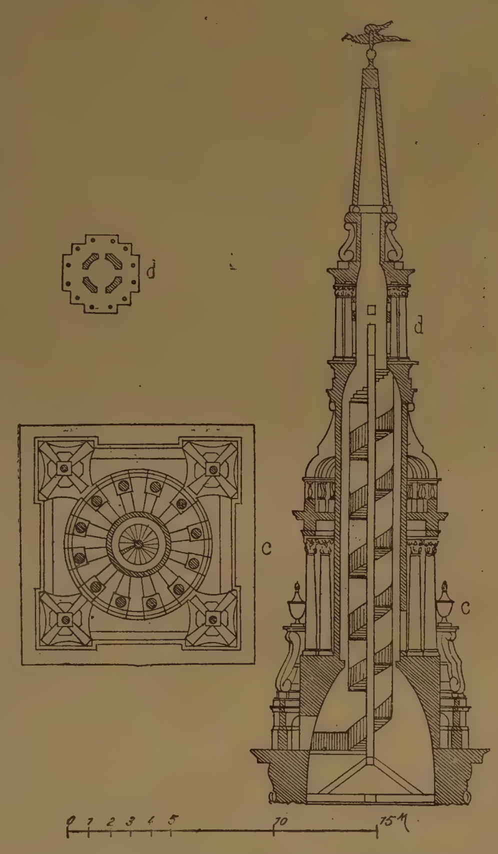


Fig. 52. — Clocher de l'église de Bow, à Londres.

On établira d'abord la courbe de pression pour la poussée du vent en divisant la flèche en secteurs, à partir du sommet, et composant successivement le poids du premier secteur avec la poussée du vent, la résultante devant tomber à l'intérieur de la flèche ; puis le poids de deux secteurs et la poussée exercée par le vent sur eux, et, faisant comme précédemment, on détermine le point de rencontre de la résultante avec la base du secteur, et ainsi de suite; on réunit par une ligne brisée tous ces points et l'on a la courbe des pressions, qui doit rester constamment à l'intérieur de la flèche ; les allures de cette courbe montrent le point

qu'il est nécessaire de renforcer particulièrement à la base (Voir SOUTÈNEMENT).

Quand on a ainsi déterminé l'épaisseur convenable, il faut vérifier si les autres conditions sont satisfaites.

Pression sur les joints. — L'équilibre au sommet nécessite une réaction ou poussée horizontale des segments les uns sur les autres.

Nous admettrons que cette poussée passe sensiblement au milieu de la section de contact au sommet; on trace par ce point une horizontale, dont on prend le point de rencontre avec la verticale passant par le centre de gravité du segment; de ce point de rencontre, on tracera une oblique passant au tiers du joint inférieur de base du segment; cette oblique est la diagonale du rectangle des forces, poids et poussée horizontale; ce poids étant connu, on en déduit facilement la poussée.

Cette poussée ainsi fixée, on opérera exactement comme pour tracer la courbe des pressions d'une voûte; on divise le segment triangulaire en un certain nombre de voussoirs, on détermine la résultante entre la poussée horizontale et le poids du premier voussoir, puis on compose cette résultante avec le poids du second voussoir, celle-ci avec le poids du troisième, etc., etc., et on a ainsi la pression en chacun des joints successifs, ce qui permet de voir le travail des matériaux en ces points.

On peut s'épargner une certaine partie du travail en prenant les résultantes de la poussée horizontale, successivement avec le poids du premier voussoir, puis des deux premiers, puis des trois, etc., etc.; on arrive au même résultat et l'on peut s'aider de la hauteur du centre de gravité déjà déterminée dans le tracé de la précédente courbe des pressions.

D'autre part, on sait que, lorsque la pression N sur un joint passe au tiers du joint de surface ω, la pression qu'il a à supporter est $\frac{2N}{\omega}$; c'est ainsi que l'on vérifiera chacun des joints. N étant la résultante calculée à l'échelle sur l'épure, et l la longueur du joint, longueur variable avec la hauteur, et e son épaisseur, on a : $\omega = l \times e$; il faut que l'on ait $\frac{2N}{l \times e} < q \times 10^4$, q étant la pression par centimètre carré que peut supporter la pierre, la brique ou le moellon; c'est ainsi que l'on détermine l'épaisseur e, ou plutôt qu'on la vérifie; s'il faut l'augmenter, il sera inutile de retracer à nouveau la courbe des pressions du vent, car cette courbe se rapprochera d'autant plus de l'axe; mais on pourra voir, par l'examen comparé, s'il n'a pas été donné des épaisseurs exagérées, et les modifier par suite.

Quant au glissement, l'étude de *coupe de pierre* peut y obvier, et sans difficulté d'ailleurs, car cette poussée est très faible.

La flèche étant octogonale sur tour carrée, il faut racheter les angles par des *pendentifs* d'une nature quelconque; pour les étudier, on les considérera comme soumis à la poussée oblique totale que l'on a déjà déterminée, pression que l'on supposera uniformément répartie sur le joint.

Ce pendentif transmettra la pression au mur carré en y ajoutant la pression que sa stabilité exige, et c'est par là qu'on vérifiera si le mur de la tour est suffisant.

De plus, il faut que le poids du mur, augmenté de la pression verticale de la flèche, fasse largement équilibre aux poussées horizontales de la flèche, tant celle venant de l'appareil lui-même que celle venant de l'action du vent.

Nous ne voulons pas en terminant paraître ignorer qu'il a été construit à Rouen une flèche en fonte; mais, outre que l'on peut discuter l'établissement d'une telle flèche sur un monument gothique, l'intérêt constructif ne nous apparaît guère. Ch. BAZIN.

FLITCROFT (HENRY). — Architecte anglais du XVIIIe siècle. Fils de Jeffery Flitcroft, jardinier de Guillaume III, à Hampton-Court, Henry Flitcroft, dont l'existence résume assez bien les phases diverses de la carrière brillante d'un architecte anglais au dernier siècle, naquit le 29 août 1697 et fut placé, à l'âge de quinze ans, comme apprenti, chez

Thomas Morris, maître menuisier et citoyen de Londres. Après sept années d'apprentissage, il obtint la maîtrise, le 3 novembre 1719, et fut employé dans la maison de Richard Boyle, troisième comte de Burlington, à des travaux de charpente; mais, étant tombé d'un échafaudage, Flitcroft se cassa la jambe, ce qui attira sur lui l'intérêt du comte, ce protecteur zélé de l'architecture et lui-même architecte de talent; aussi, après la guérison de Flitcroft, il utilisa ses talents de dessinateur pour une édition de dessins d'Inigo Jones, dont quelques-uns des originaux existent encore à la bibliothèque de l'Institut royal des architectes britanniques. Cet ouvrage, édité aux frais du comte de Burlington et publié sous la direction de William Kent, un autre protégé de Burlington, et que l'on considère comme le professeur d'architecture de Flitcroft, est intitulé : *The Designs of Inigo Jones, consisting of plans and elevations of publick and private buildings*; 2 vol. in-fol. ; London, 1727. Le patronage de Burlington fit la fortune de Flitcroft, auquel on donna même à cette époque le sobriquet de Burlington Harry. Attaché, dès 1726, aux bureaux du comité des travaux de Londres, Flitcroft fut engagé, comme surveillant de travaux, à Whitehall, Saint-James et Westminster, ainsi qu'à Richmond et Kiew, jusqu'au 20 novembre 1746, époque où il fut appointé maître charpentier, avant de succéder, le 10 mai 1748, à Kent comme maître maçon, et enfin de remplacer, le 10 mars 1758, Ripley comme contrôleur des travaux d'Angleterre, poste que Flitcroft conserva jusqu'à sa mort.

Les travaux que fit exécuter Flitcroft en dehors de sa carrière officielle sont nombreux; en 1729, il dessina une résidence pour John Baynes, près Havering (comté d'Essex); en 1733, il fut chargé des agrandissements à apporter à Carlton-House, récemment acquis par Frédérick, prince de Galles. Dès 1731, il avait passé, au prix de 10,000 livres sterling (250,000 francs), un marché pour démolir, puis reconstruire, avec clocher de 160 pieds de hauteur, l'église de Saint-Giles-in-the-Fields, pour laquelle il s'inspira, dit-on, de la nouvelle église de Saint-Martin-in-the-Fields, commencée quelques années auparavant par Gibbs. De 1737 à 1739, Flitcroft fit élever l'église de Saint-Olave, Tooley-street, Southwark, dont l'intérieur fut consumé par un incendie en 1843; en 1745, il donna les plans de l'église Saint-John, à Hampstead, et, en 1749, il fit rebâtir l'église de Wimpole, dans le comté de Cambridge. On lui doit, de plus, de considérables agrandissements à Wentworth (comté d'York) et à Woburn-Abbey, pour le duc de Bedford, dans le comté de ce nom. La réputation de Flitcroft le fit élever sheriff de Londres et Middlesex en 1745; mais il paya la somme d'argent nécessaire pour se désister de cette fonction et il fit de même, en 1747, lorsqu'il fut élu gardien honoraire de la corporation des menuisiers. Flitcroft, qui s'était bâti à Frognal (Hampstead) une habitation appelée Montaigu-grove, mourut le 25 février 1769 et fut enterré à Teddington (Middlesex).

Le fonds de la bibliothèque royale au British Museum conserve un recueil de tracés et de dessins d'architecture, exécuté par Flitcroft vers 1750 et dédié à Guillaume, duc de Cumberland.

Charles Lucas.

FONDATIONS. — Fonder un édifice, c'est l'asseoir sur une base capable de le supporter.

Cette simple définition montre d'abord qu'il faut rechercher cette base, les conditions de stabilité dans lesquelles elle se trouve et sa résistance; d'après ces données, établir les pieds en matériaux qui doivent supporter l'édifice d'après leur nature même et la charge qu'ils ont à supporter.

Le plus généralement, les efforts sur cette base seront verticaux, et nous les supposerons toujours tels; il n'y a, en effet, qu'un cas différent, celui du *soutènement* des terres, qui sera étudié à sa place.

La recherche de l'assiette de base, c'est-à-dire d'un terrain ou d'une couche qui soit jugé d'une résistance suffisante pour porter la construction, nécessitera d'abord une *fouille*, qui sera faite en parois verticales ou

en talus inclinés, suivant sa profondeur et la consistance des terrains que l'on traverse.

Si la fouille atteint une certaine profondeur, le déblai en talus occasionne un trop grand mouvement de terre; on creuse verticalement en étrésillonnant la fouille, étrésillonnage qui aura d'autant plus d'importance que les terrains seront meubles. S'il arrive que les couches traversées sont composées de terrains coulants, il faudra blinder la fouille par un voligeage jointif (palplanches), maintenu par des madriers.

Si la couche solide paraît fort éloignée, il deviendrait beaucoup trop coûteux, après avoir creusé un puits de recherche de quelques mètres, de continuer ainsi, d'autant que le résultat pourrait faire abandonner l'idée primitive de fonder en cet endroit, soit que l'on juge la couche solide placée dans de trop mauvaises conditions, soit que les travaux de fondation paraissent trop onéreux.

On procède alors à un *sondage* qui permet économiquement et avec une médiocre installation, d'analyser les différentes couches que l'on aura à traverser, leur importance et leur nature, et de prévoir les difficultés auxquelles elles donneront lieu quand il faudra les traverser définitivement pour arriver au bon sol.

Cette opération préliminaire sera toujours faite pour des constructions d'une grande importance; on ira même plus loin, en cherchant à connaître l'importance de la couche solide et sur quoi elle repose.

Lorsque la couche de terrain solide est trouvée, on en connaît évidemment la nature, et subséquemment la résistance; on pourra toutefois vérifier cette résistance soit en opérant sur le chantier, soit en envoyant différents échantillons aux laboratoires d'essais.

Les essais sur le chantier ne peuvent être faits que lorsque la fouille est ouverte; mais il ne peut y avoir hésitation non plus, lorsque l'on a de simples échantillons, car ceux-ci, joints à la coupe du terrain, permettent, grâce aux connaissances géologiques, de renseigner immédiatement sur toutes les déterminantes du sol. Par la succession de ces couches, il sera aisé de savoir dans quel terrain on se trouve, et la comparaison avec d'anciens travaux permettra d'abréger beaucoup les études préliminaires. Le bon sol est presque toujours une roche crayeuse ou schisteuse, du grès ou du sable, et, dans ces deux derniers cas, les conglomérats devront être tels qu'ils ne puissent être affouillés par les eaux, à moins que l'affouillement ne soit pas probable.

De ce travail préparatoire plus ou moins simplifié, il ne pourra résulter que trois conséquences : 1° on abandonnera le travail jugé trop considérable ou onéreux; 2° on se sera déterminé à aller jusqu'au bon sol, ce qui peut être très simple ou très complexe; 3° les terrains supérieurs auront été jugés suffisants pour établir la construction, en recourant à des moyens confortatifs.

Ceci donne deux chapitres naturels à cette étude, et c'est, bien entendu, la première partie qui recevra le plus de développement, car on doit, autant que possible, rechercher la couche solide. Le premier chapitre étudiera donc les fondations sur le bon sol, et la pratique divisera ce chapitre en deux divisions principales : 1° le cas où les terrains sont secs et ceux pour lesquels un épuisement suffit, sans l'emploi de procédés spéciaux ; 2° études de méthodes spéciales. Le deuxième chapitre comprendra les fondations sur les terrains meubles, terres franches, argiles, sables, etc.

Nous diviserons ainsi le premier chapitre :

I. *Méthodes générales.*
- *a.* — Fouille sans épuisement.
- *b.* — Fondations sur pilotis.
- *c.* — Puits et piliers avec ou sans bâtardeaux d'épuisement.
- *d.* — Radier général avec ou sans bâtardeaux d'épuisement.

II. *Méthodes spéciales évitant l'épuisement.*
- *e.* — Enrochements.
- *f.* — Caissons.
- *g.* — Procédés divers.
- *h.* — Fondations à l'air comprimé.

a. Fouille simple sans épuisement. — On dresse une surface horizontale à une profondeur convenable et l'on marque sur cette aire les emplacements des pieds de fondation, dont l'empâtement devra dépendre

et de la nature de la roche d'assise et de la nature des matériaux employés, les pieds à leur base ayant le même travail que l'assise de base.

Le poids total calculé et sa répartition faite sur les pieds, la surface de l'un d'eux en centimètres carrés devra être le quotient du rapport du poids qu'il a à supporter à son coefficient de travail par centimètre carré.

Si, par suite de la grande inclinaison du terrain solide, on ne peut dresser cette aire horizontale, il faudra entailler la couche par redents horizontaux et établir à la base une très bonne maçonnerie compacte, à prise rapide, qui soit fréquemment liaisonnée avec la roche, de manière à former une véritable base de fondation. Si, en effet, on ne prenait pas quelques précautions particulières pour la partie inférieure et si l'on construisait simplement ce mur tel qu'il doit être sur

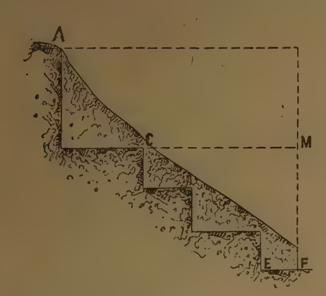


Fig. 1. — Redents sur bon sol.

A E (Fig. 1), il pourrait en résulter des tassements différents, surtout si la distance A E est assez grande; on exécute alors suivant C M F une maçonnerie, que l'on redente souvent dans le rocher.

En général, il faudra de plus encastrer la maçonnerie de $0^m,30$ au moins dans la couche solide.

L'importance de la fondation dépend évidemment de la solidité de la base et de la façon dont les charges sont réparties.

Lorsque ces charges ne portent qu'en différents points, et le cas devient plus fréquent depuis les constructions en fer et aussi lorsqu'il n'est point fait de caves, la fondation n'aura lieu qu'à l'endroit même des charges, les piles ou puits se trouvant reliés entre eux par de petits arcs secondaires.

Voici deux exemples de ces fondations faites pour les galeries de 25 mètres et celles du palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux à l'Exposition de Paris en 1889.

Le sol du Chamd-pe-Mars a été souvent bouleversé, aussi sa superficie comprend-elle une masse de remblais divers d'une épaisseur de 3 à 7 mètres; au-dessous, une couche de sable très compact, d'une épaisseur de 7 mètres et qui forme une excellente base.

La figure 2 montre le détail d'un de ces

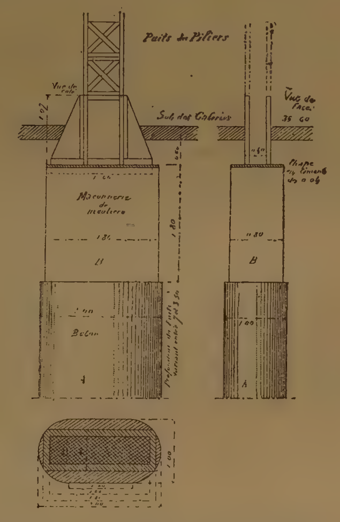


Fig. 2. — Galeries de 25 mètres. Détail d'une pile.

piliers; un massif de béton de $3^m,50$ à 7 mètres de hauteur, sur 1 mètre de largeur et 2 mètres de longueur, va s'encastrer sur la base en sable ; ce massif arrase l'ancien sol du Champ-de-Mars ; au-dessus, une maçonnerie de meulière qui, par l'intermédiaire d'une chape en ciment de 4 centimètres d'épaisseur, parfaitement dressée, servant à répartir la charge, reçoit les poteaux des fermes (Fig. 3). Au moment du levage des piliers, on place une feuille de plomb destinée à assurer complètement le contact entre le métal et la maçonnerie. Ces massifs de maçonnerie sont reliés entre eux par des arcs en meulière de $8^m,33$ de portée (Fig. 4) ; on remplit tout l'intervalle en remblais

jusqu'au sol des galeries. La maçonnerie est en meulières hourdées de chaux hydraulique ; les voûtes et arcs de fondation ont été faits sur formes de terres façonnées pour éviter l'emploi de cintres.

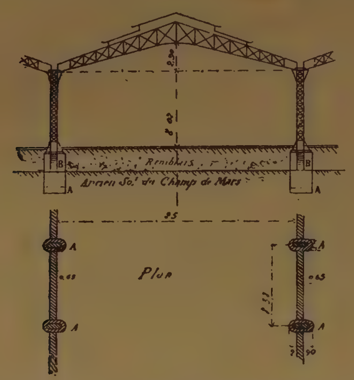


Fig. 3. — Galeries de 25 mètres. Coupe transversale et plan.

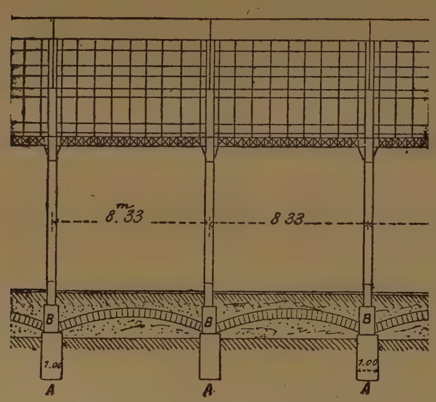


Fig. 4. — Galeries de 25 mètres. Coupe longitudinale.

Autour de ces galeries se trouvaient des annexes de 15 mètres, dont les appentis étaient divisés en deux parties, l'une de 7 mètres et l'autre de 8 mètres.

La figure 5 montre les fondations de ces galeries, sous lesquelles ont été ménagées des caves; le parti adopté est le même, les cotes seulent diffèrent, par suite de moindres efforts.

La charge, sur les gros piliers, était de 10,000 kilos environ, ce qui faisait porter au sable une charge de $0^k,5$ par centimètre carré.

Les palais des Beaux-Arts et des Arts libéraux sont terminés par deux vastes galeries

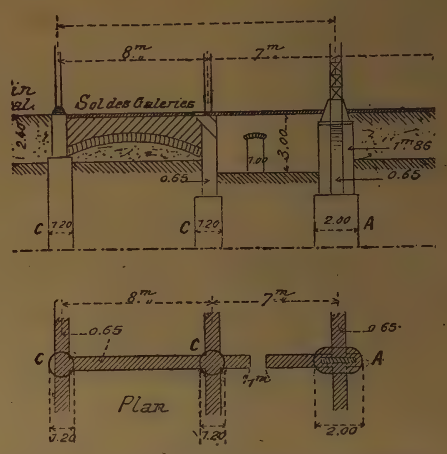


Fig. 5. — Annexe des galeries de 50 mètres.

de 50 mètres de portée; pour les tourillons de ces fermes, on a fait des puits A (Fig. 6) de $3^m,56$ de longueur sur $1^m,66$ de largeur

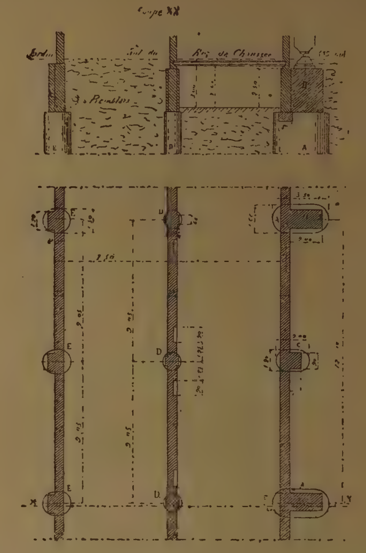


Fig. 6. — Galeries de 50 mètres et annexes du Palais des Beaux-Arts.

et de profondeur variable, suivant la distance à la couche du sable; ils sont écartés de 18 mètres. Ces puits ont été remplis de béton, puis surmontés par des massifs de maçonnerie de 2 mètres de surface environ, qui

reçoivent les sabots des tourillons métalliques ; entre ces puits A, des puits C plus petits, de 2 mètres sur 1,m20, et reliés aux précédents par des arcs en meulière de 9 mètres de portée.

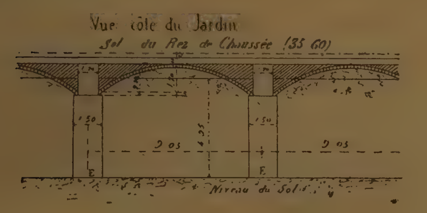


Fig. 7. — Palais des Beaux-Arts. Annexes.

Les galeries de 14 mètres qui sont autour de ces galeries sont couvertes par des fermes qui s'appuient, d'une part, sur les piliers A et C, et la figure 6 montre le mur adjacent à la pile métallique qui doit porter ces fermes en A ; ces fermes sont espacées de 9 mètres et reposent, entre les piles A, sur des piles naturellement plus petites C ; de l'autre côté, elles s'appuient sur les piles E, semblables à C et réunies par des arcs (Fig. 7).

Entre ces deux lignes C et E, une ligne de puits D, de plus petites dimensions encore et qui ne serviront qu'à soutenir le plancher.

Si la fouille atteint une grande profondeur par suite de la mauvaise qualité des terrains supérieurs et qu'on n'ai pas besoin de caves aussi basses, il n'est jamais économique de faire une fouille complète aussi profonde. On trace alors la fouille suivant les murs de fondation à établir, on creuse suivant des rigoles étrésillonnées qui descendent jusqu'au bon sol, puis on maçonne en enlevant les boisages au fur et à mesure.

Les fondations de l'Hôtel de ville de Poitiers, établies sur rigoles maçonnées, vont nous montrer la conduite générale d'un chantier de ce genre.

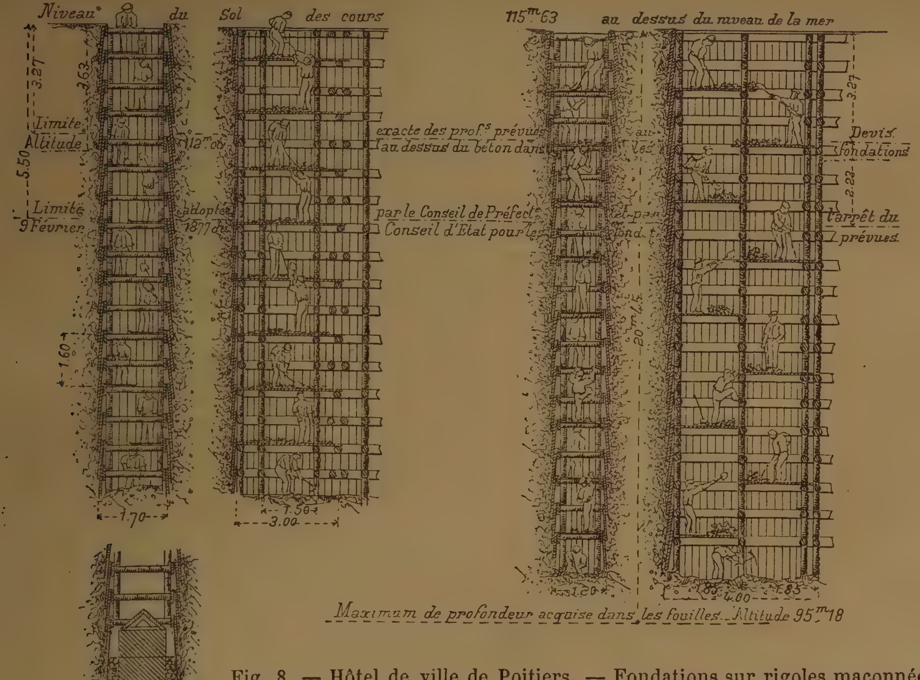


Fig. 8. — Hôtel de ville de Poitiers. — Fondations sur rigoles maçonnées.

Sous chaque mur, on a creusé une fouille ou rigole descendant jusqu'au bon sol, à 20m,45 de profondeur ; lesquelles rigoles, convenablement boisées, ont été ensuite remplies

de moellons ou de béton; c'est, on le voit, un point de passage entre la fouille proprement dite et les puits isolés.

Dès qu'une fouille ou rigole atteignait 0m,90 à 1 mètre de profondeur, on dressait le fond et les faces verticales des parois, et l'on procédait à l'établissement des premiers cadres de charpente en bois en grume pour les larges rigoles, et en bois méplats pour les petites (Fig. 16).

Les longueurs du premier cadre, à l'orifice, étaient maintenues par des pièces de bois, tandis que celles du deuxième reposaient au fond de la fouille; on introduisait alors des palplanches entre elles et les parois; puis on posait les étrésillons et étançons de manière qu'ils produisissent la pression la plus énergique possible sur l'ensemble des longrines et des palplanches. Au moyen de coins en bois, on obtient entre les longrines et les palplanches un certain vide, pour passer plus tard les palplanches du cadre suivant.

Si le terrain est plus coulant, on peut resserrer les cadres, les mettre de 0m,70 à 0m,80 au lieu de 0m,90 à 1 mètre, et assurer une plus forte pression par les coins s'il est nécessaire; des entretoises verticales solidarisent entre eux tous les cadres de longrines.

Le petit croquis à gauche de la figure 16 montre la maçonnerie commencée au fond de la fouille, la reprise alternative de ce travail avec celui du déboisage et du remplissage en remblais des excédents, et la position successivement occupée par les chevalets, pour protéger les maçonneries fraîches sous la chute des remblais.

Le déboisage s'effectue à mesure que la maçonnerie s'élève d'un cadre à l'autre, c'est-à-dire de 0m,80 en 0m,80, ainsi que les remplissages progressifs en remblais des excédents, là où la rigole est construite en maçonnerie.

Pour le béton, il n'y a pas besoin de remblais, car il remplit toute la fouille.

La figure 16 montre l'agencement général du travail; des planchers sont établis sur les cadres de deux en deux, à la distance ordinaire de *jet de pelle*, 1m,40 à 2 mètres au plus; on remonte ainsi de proche en proche à la surface les terres extraites au fond.

b. Fondations sur pilotis. — Les pieux ou pilotis servent à traverser une couche aquifère ou de terrain peu stable, pour atteindre le bon sol, dans lequel s'encastre l'extrémité des pieux.

La fondation sur pilotis en bois est connue de toute antiquité; les habitations lacustres nous offrent même l'exemple des constructions de main d'homme d'origine préhistorique.

Les pieux sont ordinairement en bois; mais, de nos jours, la rareté de cette matière, en qualité et en quantité, a fait mettre en usage des pieux métalliques et des pieux à vis.

La méthode consiste à enfoncer au mouton un certain nombre de pieux, jusqu'à ce que le battage pendant un certain temps ne donne plus qu'un enfoncement insignifiant; on réunit ces pieux par un plancher et, sur ce plancher, on établit la construction projetée, pile de pont ou habitation.

Les bois susceptibles de donner de bons pieux sont, après le chêne et l'orme, le hêtre et le sapin; on emploie le bois en grume, l'équarrissage étant en effet inutile, mais il faut toujours enlever l'écorce, de résistance nulle et qui opposerait un obstacle à l'enfoncement; les bois employés n'ont jamais moins de 0m,15 de côté, la dimension courante est de 0m,25 à 0m,30, pour atteindre exceptionnellement 0m,35 et 0m,40.

Les bois sains se conservent admirablement sous l'eau, mais très mal à l'humidité; aussi les enceintes de pieux doivent-elles être recépées au-dessous du niveau des basses eaux, pour éviter les alternatives d'humidité et de sécheresse.

En 1830, on a retiré à Rouen les pilotis d'un pont fondé en 1150; ce bois avait l'apparence de l'ébène, dont il avait acquis la couleur et la dureté; vers la même époque, un fait analogue était constaté à Strasbourg, où l'on retirait du Rhin 86 mètres cubes de bois de chêne employé par Vauban en 1681.

Ne sait-on pas, d'ailleurs, que la meilleure

façon de sécher les bois est le flottage, et qu'aucun procédé chimique ou physique n'a pu encore arriver à la perfection de ce moyen simple, mais désormais coûteux à cause de l'impatience des temps.

Ajoutons toutefois que certaines eaux tourbeuses et stagnantes rongent les bois.

Quand on emploie des pieux en chêne, le durcissement de la pointe au feu suffit dans la plupart des cas; mais, ce bois étant devenu rare et cher, et étant remplacé par du bois blanc, il est devenu nécessaire de munir l'extrémité d'un sabot en fer forgé, en fonte ou en tôle. La figure 9 montre un sabot en fer forgé d'un type ancien, composé de quatre lames en fer forgé, soudées à la partie inférieure avec un culot en pointe; ce sabot est posé à chaud et cloué de même sur le pieux; en se refroidissant, le métal se resserre et produit une grande adhérence.

Toutefois, cette adhérence n'est pas toujours parfaite, et on a remplacé quelquefois ce sabot par un sabot en fonte ayant la forme exacte donnée au pieu, le moule contenant une tige de fer brettelée qui servira à le fixer sur le pieu (Fig. 10).

Enfin, plus dernièrement, on a fait des sabots en tôle épaisse, coupée suivant un secteur circulaire et qui, s'enroulant sur le pieu, s'assemble sur elle-même, en fixant en même temps à la base du pieu une masse de fer qui renforce la pointe (Fig. 11).

Si les pieux n'ont pas une suffisante longueur, on assemble leurs extrémités par des plates-bandes et un fer à I intérieur, qui reçoit les extrémités entre ses deux âmes et ses ailes (Fig. 12).

La tête de pieu, qui reçoit les coups de mouton, reçoit une frette, ou anneau en fer forgé, fixée à chaud et qu'on enlève quand le battage est terminé.

Ce battage se fait au moyen de sonnettes, qui font partie du matériel d'un chantier et que nous décrirons à leur place.

Pour arracher les pieux, on procède, au moyen d'un levier, à un battage horizontal qui l'ébranle, faisant ainsi mécaniquement ce qu'on a coutume de faire pour arracher un arbuste; on emploie aussi des vérins qui soulèvent le pieu verticalement.

Nous n'insisterons pas sur les pieux métalliques et les pieux à vis, qui ont été employés en Angleterre pour de grands ouvrages de ponts ou viaducs et dont l'emploi ne paraît pas devoir préoccuper l'architecte; leur usage ne paraît pas d'ailleurs à l'abri de toute critique, car le fer se comporte dans l'eau beaucoup moins bien que le bois.

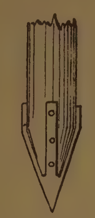


Fig. 9. — Sabot en fer.



Fig. 10. — Sabot en fonte.

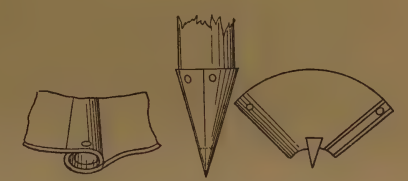


Fig. 11. — Sabot en tôle.

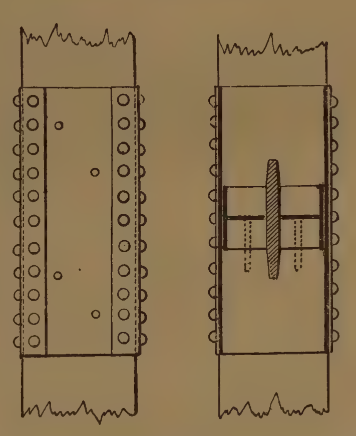


Fig. 12. — Assemblage de deux parties d'un pieu.

Pour les grandes constructions, les architectes ont préféré recourir aux puits en maçonnerie, qui permettent d'ailleurs de mieux connaître les terrains sur lesquels on se trouve.

La figure 13 montre le principe d'une

construction sur pilotis: *b*, *b* sont les pieux en bois, ferrés ou non, qui sont enfoncés dans le bon sol *d;* sur ces pieux, recépés à une hau-

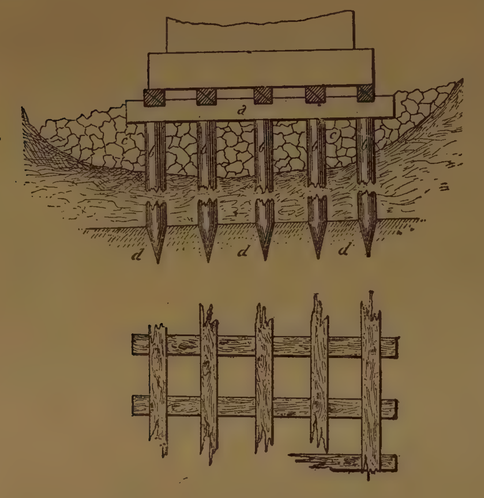


Fig. 13. — Fondations sur pilotis.

teur convenable, on installe un plancher *a* qui les relie et sur lequel repose la maçonnerie par l'intermédiaire d'un grillage en madriers; *c*, *c* figurent les enrochements que l'on jette dans le fond de la fouille faite, pour la remplir et donner plus de stabilité aux pieux.

c. Fondations sur puits. — Nous ne nous occuperons pas ici du fonçage et du soutènement des puits, qui seront traités ailleurs, mais simplement du principe adopté, auquel nous joindrons quelques exemples.

Lorsque le bon sol est à une profondeur telle qu'il serait trop onéreux de faire une fouille à ciel ouvert et que les rigoles maçonnées deviennent trop coûteuses, on se contente d'atteindre son niveau par un certain nombre de puits disposés convenablement sous les trumeaux principaux de la construction, et en nombre et de surface tels que la charge qu'ils reportent par centimètre carré sur le bon sol ne dépasse pas la limite de sécurité que celui-ci peut supporter.

Les méthodes de fonçage ne diffèrent point de celles qui sont employées pour les puits ordinaires; aussi, comme il est dit plus haut, ne nous y attarderons-nous pas ici (méthode par rouet, par trousse coupante, etc., etc.).

Si la charge à transmettre est peu considérable et le sol résistant, ces puits pour-

Fondations sur puits.

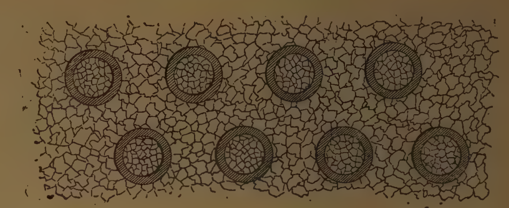


Fig. 14.



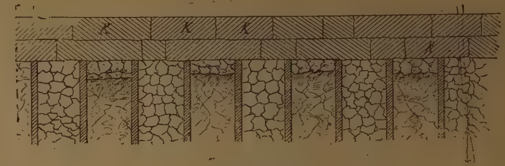


Fig. 15.

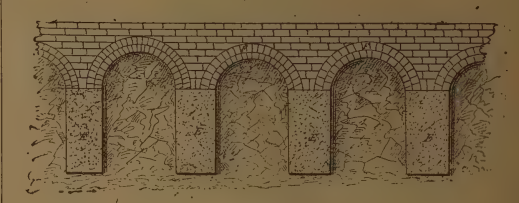


Fig. 16.

ront être simplement cuvelés au pourtour, l'intérieur étant rempli par des remblais ou de la très grossière maçonnerie (Fig. 14).

A la hauteur des fondations proprement dites, ces puits seront réunis entre eux par une couche générale en béton ou par un dallage maçonné, sur lequel on établit la construction (Fig. 15).

Mais quand le fonçage de ce puits est coûteux, par suite des terrains qu'il faut traverser, on préfère souvent les faire en moindre quantité et les remplir complètement d'une

maçonnerie compacte qui, à un certain niveau, sera réunie par des arcs ou par des voûtes d'arête, sur lesquels on établira les fondations; c'est généralement ainsi que l'on opère (Fig. 16.)

A la gare de Châlons-sur-Marne, le bâtiment de voyageurs est à 4 mètres environ au-dessus du sol matériel; à 5 mètres au-dessous se trouve une couche de craie, recouverte d'une couche de graviers et vase mélangés et de terre végétale.

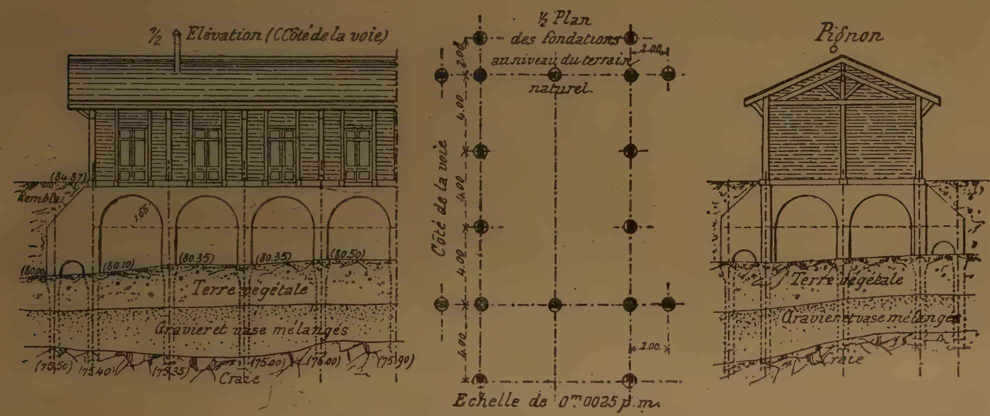


Fig. 17. — Gare de Châlons-sur-Marne.

La fondation a été établie sur puits, ainsi que l'indique le plan (Fig. 17).

C'est sur les arcs réunissant ces puits que sont établis les murs de la gare.

Une élévation et une vue en bout, très suffisamment cotées, justifient ce que nous avons dit précédemment et servent d'exemple pour une petite construction.

Cette méthode a été aussi fréquemment employée à Paris, où le bon sol, quoique à une distance peu considérable, a été souvent recouvert de couches importantes de remblais, par suite de l'exploitation d'anciennes carrières.

C'est pour traverser économiquement ces remblais et fonder sur le bon sol qu'une maison rue Rochechouart a été établie sur 42 puits bétonnés; ces puits sont disposés par lignes correspondant au mur de façade et aux murs de refend et placés sous chaque angle de la construction et sous chaque trumeau (Fig. 18).

La pénétration en profondeur au-dessous du sol est égale à l'élévation de la maison; les puits descendent à une profondeur variable, comprise entre $7^m,90$ et $14^m,25$; ils sont réunis par des arcs de décharge en meulière, qui portent les murs de l'édifice. Le sol inférieur des caves est à 5,18 sous la rue, et dans cette hauteur sont compris deux étages de caves.

Le diamètre moyen d'un puits est de $1^m,50$; la longueur totale est de 252 mètres.



Fig. 18. — Maison à Paris, rue Rochechouart.

Le Sacré-Cœur de Montmartre, construit sous la direction de MM. Abadie, Laisné et Rauline, offre l'exemple de fondations sur puits considérables. Le sol de Montmartre se com-

pose de *sable de Fontainebleau* et de marne de couleurs diverses qui accompagnent toujours le gypse, que l'on trouve à 30 mètres de profondeur. Un puits d'exploration a permis de reconnaître les différentes couches.

Arrivé à la couche de gypse, c'est-à-dire au bon sol, on a voulu s'assurer qu'il n'existait point d'excavations et l'on a exploré à la barre à mine à une profondeur de 7 mètres au-dessous du fond de la fouille sans qu'on ait trouvé de solution de continuité; les géologues attribuent d'ailleurs à cette couche de gypse une hauteur de 28 mètres.

Les piliers de maçonnerie, fortement engagés dans la masse de gypse, sont pour ainsi dire réunis à leur base par cette couche même, et l'effort réel est supporté par une surface beaucoup plus considérable que celle des puits de fondation; c'est, en somme, la surface totale qui est intéressée.

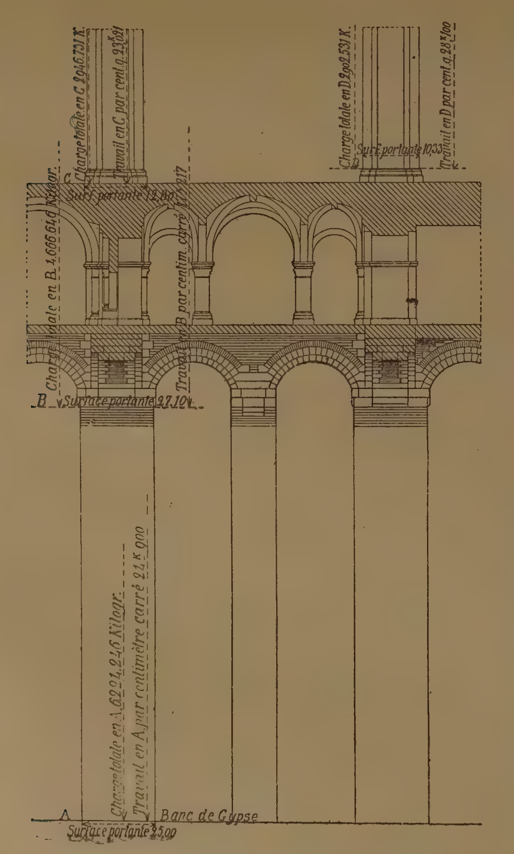


Fig. 19. — Coupe sur les puits du Dôme.

La figure 19 montre une disposition schématique des fondations au-dessous du dôme qu'on suppose n'être porté que par les quatre grands piliers de transept; c'est ainsi que l'effort maximum calculé sur le gypse atteint 24 kilos, nombre évidemment beaucoup trop fort, car, de même que l'église haute repose sur les arcs et les piliers de la crypte, par l'intermédiaire d'une épaisse maçonnerie, celle-ci repose sur le puits par l'intermédiaire d'une épaisse plate-forme régnant en long et en travers sur toutes les lignes de puits réunis par des arcs de décharge; cette plate-forme a évidemment pour effet de répartir les charges assez uniformément; et, sans penser que tous les puits travaillent également, il n'est pas moins certain qu'ils se soulagent mutuellement, et que les avoisinants portent presque autant que ceux placés immédiatement au-dessous des piliers. On voit même qu'il n'est pas tenu compte des piliers intermédiaires.

C'est pour une raison semblable que la charge de 24 kilos pour la maçonnerie du puits est un chiffre de grand maximum; d'ailleurs, au réservoir de Montsouris, une maçonnerie semblable, meulière et mortier de ciment, porte plus de 30 kilos par 100 mètres cubes.

La figure 20 montre le plan de ces puits, puits carrés pour les angles, le transept, les piliers, etc., puits ronds pour les absidioles et pour faciliter le liaisonnement des grands puits carrés entre eux.

Si les lecteurs de l'*Encyclopédie* veulent bien se reporter aux plans de la crypte et de l'église haute, (V. vol. IV p. 100), ils verront à la crypte l'emplacement de tous les puits carrés. A l'étage supérieur, on peut les retrouver tous, à l'exception d'une des lignes doubles du chevet, qui a disparu; cette ligne servait à porter le massif du chœur.

Chaque puits a été foncé à 30 mètres de profondeur environ pour atteindre la couche de gypse; mais cette couche étant recouverte d'exfoliations de cette roche par suite de l'érosion des eaux, on a dû attaquer au pic $0^m,60$ à $0^m,70$ de cette couche, qui a été

enlevée pour fonder sur le gypse vierge; puis à la barre à mine on faisait un trou de 7 mètres de profondeur pour s'assurer qu'aucune excavation n'existait en dessous

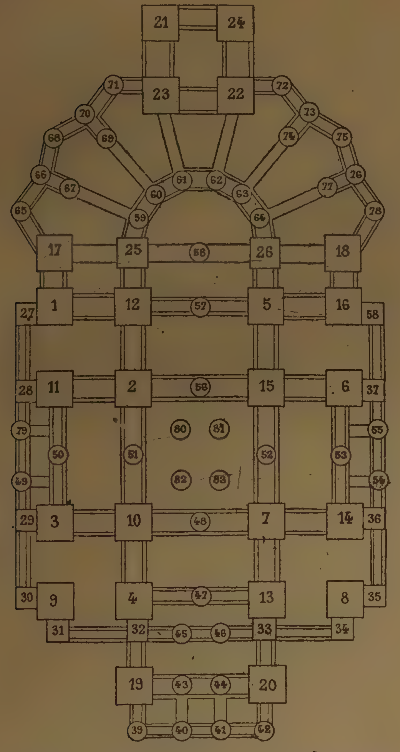


Fig. 20. — Sacré-Cœur. — Plan des puits.

de la pile; l'expérience a pleinement réussi pour tous les puits, sans que jamais on ait rien eu à constater de fâcheux.

Le fonçage des puits s'est effectué sans grandes difficultés, les terrains traversés se tenant bien sur 2 mètres de hauteur ; les plus grands ennuis ont eu lieu au début, où l'on avait à traverser le sable de Fontainebleau, qui est assez coulant. Quant au terrain marneux et gypseux, il était souvent dur et assez malaisé d'attaque, et l'on comprend que, grâce à la grande couche de sable superposé, on puisse fonder aisément à Montmartre sans aller chercher la couche de gypse; mais, dès que les pluies devenaient persistantes l'argile devenait onctueuse et glissante. Cette simple circonstance montre le danger qu'aurait pu courir une fondation de cette importance, quand on pense aux terribles accidents, ayant une cause semblable, qui sont survenus en Suisse, au commencement de ce siècle et plus récemment encore.

Chaque fois qu'on avançait de 2 mètres, on venait poser un blindage en palplanches de $0^{m},027$ (madrier trois traits) de 2 mètres de longueur, maintenu par des cadres posés de mètre en mètre; pour les puits ronds, le blindage était le même, mais, au lieu de cadres en charpente, on employait des cercles de fer, que l'on dégrafait au moment de la pose et qui, en se détendant, assuraient ainsi le cintrage; on les resserrait ensuite. Les déblais étaient enlevés au moyen d'un treuil unique pour les puits ronds et de deux treuils pour les puits carrés de 5 mètres de côté.

Un puits ainsi entièrement foré, on le maçonnait en enlevant, ainsi que nous l'avons dit, les premières lamelles de gypse ; on élevait alors une maçonnerie de meulière très poreuse et mortier de ciment durant 2 mètres de hauteur; et au-dessus, de meulière et mortier, et de chaux hydraulique; et ceci jusqu'à $5^{m},50$ au-dessous du niveau de la crypte, c'est-à-dire au-dessous du sol naturel. A cette cote, on venait alors liaisonner par des arcs les puits entre eux, et cela par une maçonnerie appareillée en pierre de la Manse (Nièvre), pierre assez semblable à celle d'Euville, mais plus résistante et d'un aspect rude ; en certains endroits même, la pierre d'Euville a remplacé la pierre de la Manse; sur ces arcs de décharge on venait établir un dallage s'élevant jusqu'au niveau du sol, et au-dessus duquel s'élevait la crypte.

La figure 21 montre les différents plans de maçonneries superposées, les puits, les arcs de décharge qui les relient, la maçonnerie en plate-forme et les piliers de crypte qui s'élèvent au-dessus ; comme on le voit, la crypte est directement établie sur ces maçonneries, sans que rien ne porte sur le terre-plein intérieur, qui est laissé complètement libre.

Une exception a été faite pour l'abside, qui est recouverte, dans l'église haute, par un

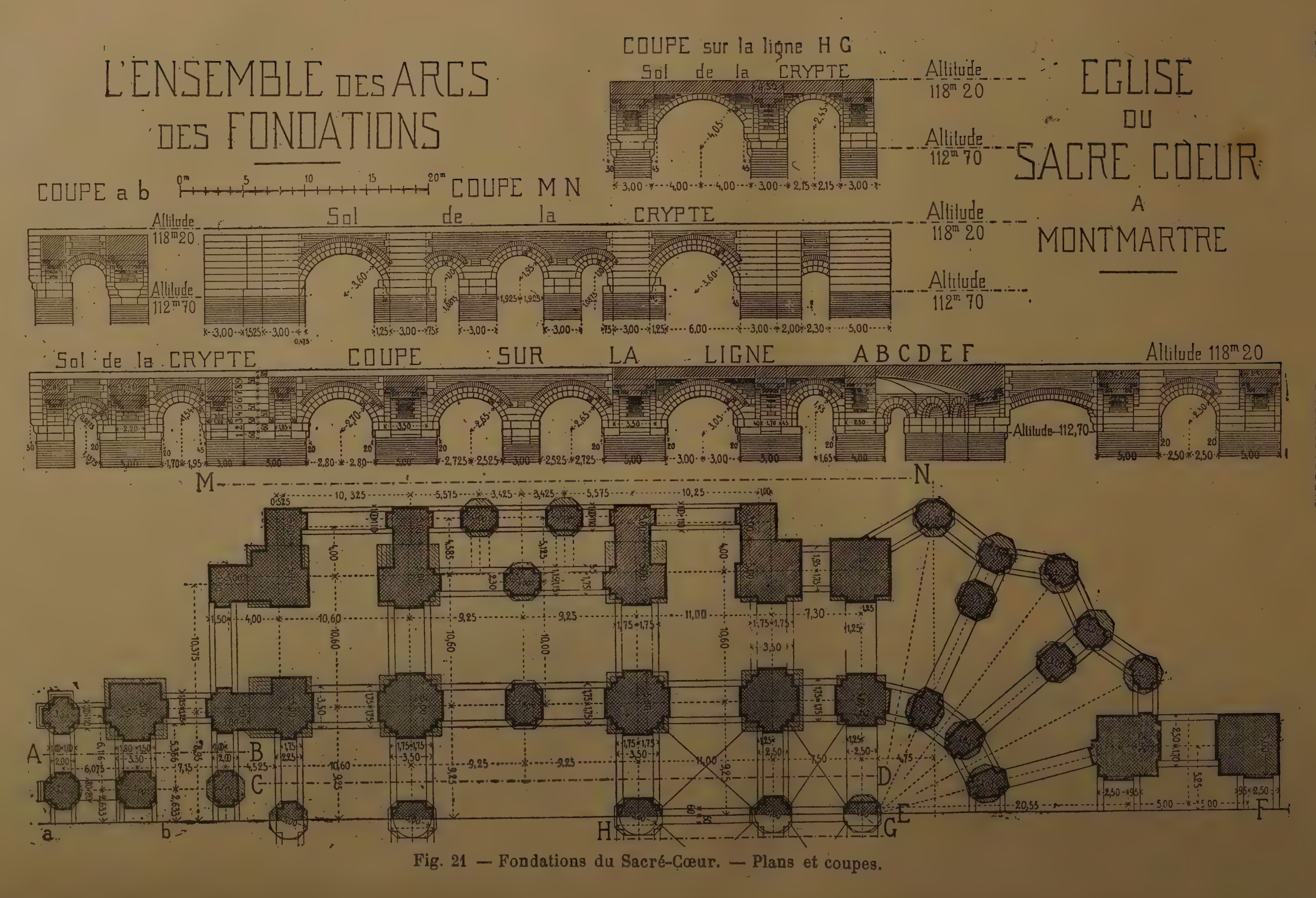
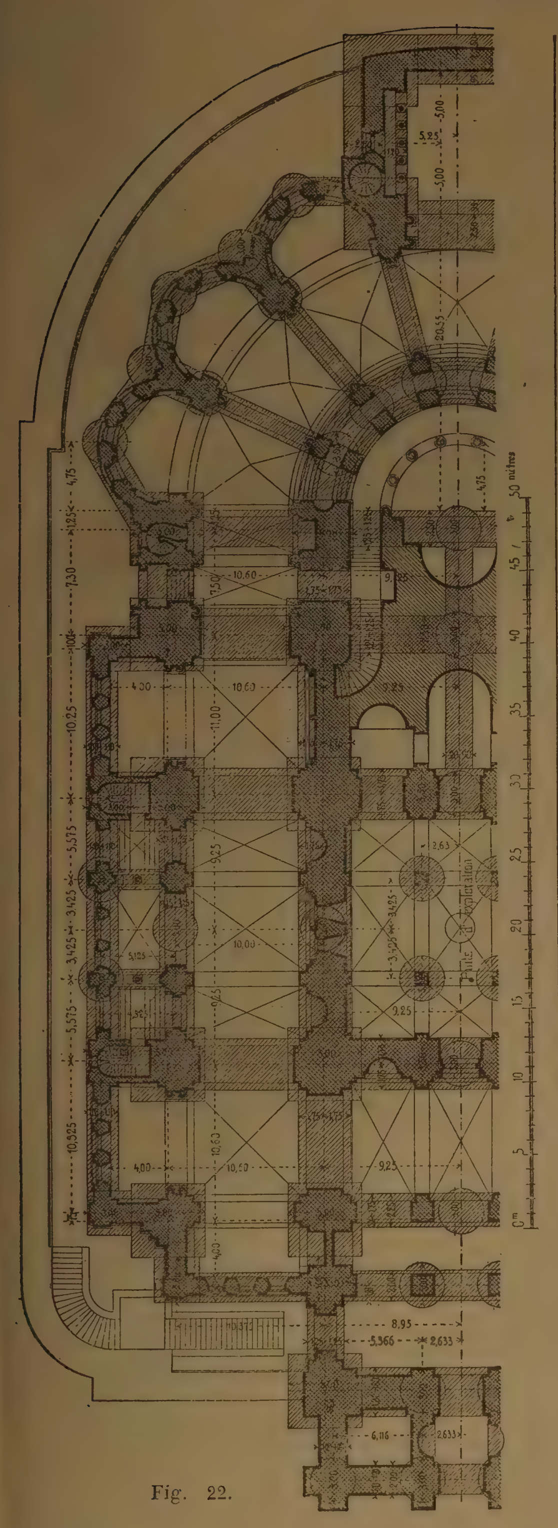


Fig. 21 — Fondations du Sacré-Cœur. — Plans et coupes.


Fig. 22.

énorme cul-de-four, dont il fallait contre-balancer la poussée; aussi, à l'endroit correspondant au-dessous de la crypte, a-t-on établi les voûtes d'arête qui établissent ainsi une plate-forme constituant le massif du chœur, et un cul-de-four surbaissé, placé au-dessous du grand cul-de-four de l'église haute.

Un autre plan, fait au niveau de l'église haute, montre les maçonneries s'asseyant sur celles de crypte; et, quoique cette crypte soit couverte en voûtes d'arête, le dessin de ces assises a été tracé suivant les arcs de décharge des fondations basses au-dessous de la crypte. C'est ce que montre la coupe suivant A B C D E F de la figure 21.

Les dessins ci-contre, faits avec plusieurs modes de hachures, montrent bien le principe immuable que l'on a suivi en répartissant les charges aussi directement que possible à l'aplomb des grands puits de fondation.

Tous les piliers de la crypte ont été placés sur les maçonneries superposées aux arcs de décharge, reliant entre eux les puits de fondation; de même les piliers et les trumeaux de l'église haute, ainsi que les doubleaux qui les relient, sont établis de façon que leur plan corresponde aux maçonneries de fondation sans porte-à-faux (Fig. 22).

Il est utile de faire remarquer, pour l'étude de ces plans, que les lignes fines suivant les diagonales des rectangles (Fig. 22), figurent simplement des voûtes d'arête de plafonnage et non de support; c'est ainsi, en effet, que, pour la crypte, ces voûtes d'arête n'ont été construites qu'après qu'on eut élevé tous les murs de l'église haute.

Au viaduc du Point-du-Jour, à Paris, voici la façon dont a été établie la fondation sur puits isolés (Fig. 23).

Les douze premières piles ont pu être établies sur un banc de gravier qui constitue les dernières pentes du plateau d'Auteuil; mais les piles suivantes devaient être fondées dans la prairie submersible qui s'étend depuis la berge jusqu'au coteau. Or, les sondages ont fait connaître une couche d'alluvion récente de 7^m,50 de profondeur, formée de couches alternantes d'argile, de

vase et de tourbe; puis une couche de 1 mètre de gros graviers roulés, provenant de l'érosion par les courants diluviens des bancs supérieurs de la craie et reposant

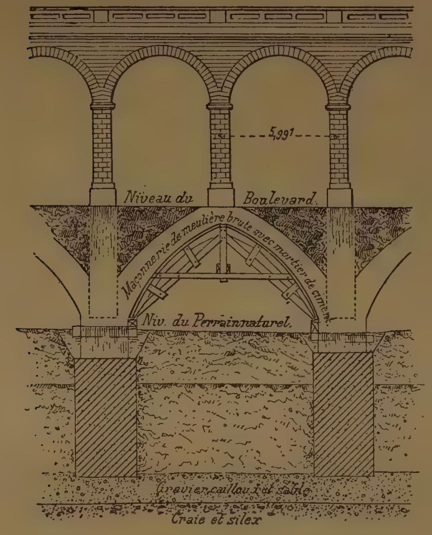


Fig. 23. — Viaduc du Point-du-Jour.

directement sur la craie compacte. Ce bon sol est à $7^m,72$ du terrain naturel et à $2^m,89$ au-dessus de l'étiage; les piles devaient avoir une hauteur totale de $20^m,50$ jusqu'à la naissance des voûtes, et il devenait nécessaire de les contreventer par des arcs en maçonnerie, pour éviter de leur donner une dimension horizontale excessive.

Pour cela, une pile sur deux seulement descend jusqu'à la craie; celle qui se trouve entre deux de ces dernières repose sur des voûtes ogivales en maçonnerie de meulière brute, hourdée en ciment de Portland et constituant ainsi un étage inférieur de viaduc (Fig. 23); ceci a permis une exécution plus prompte.

La pression par centimètre carré est de $5^k,3$ sur le béton et de $4^k,8$ sur le sol de fondation.

Ces piles ont pu être descendues à sec, soutenues par des blindages jointifs convenablement étayés, et l'eau ne paraissait qu'au moment où le banc de gravier était mis à découvert. L'épuisement s'est effectué sans difficulté.

Quelquefois, malgré les puissants moyens d'épuisement dont nous disposons, il n'est pas suffisant d'épuiser, comme dans le cas précédent, sans prendre quelques précautions pour empêcher l'eau de venir; on entoure alors la construction projetée d'un *bâtardeau* ou *digue bâtarde*, c'est-à-dire digue provisoire en terre ou en béton, destinée à protéger l'emplacement sur lequel on veut construire, contre l'envahissement des eaux; elle doit, par conséquent, pénétrer assez avant pour rejoindre les couches imperméables et empêcher autant que possible les infiltrations.

A l'abri de ce bâtardeau, entourant l'emplacement de la construction, on construira à sec (en épuisant ou non), soit sur radier général, soit au moyen de puits. Le bâtardeau sera, en général, formé d'une enceinte en pieux et palplanches, remplie de terre ou de béton et calfeutrée, s'il est besoin, avec de la terre glaise.

La figure 24 montre un bâtardeau de ce

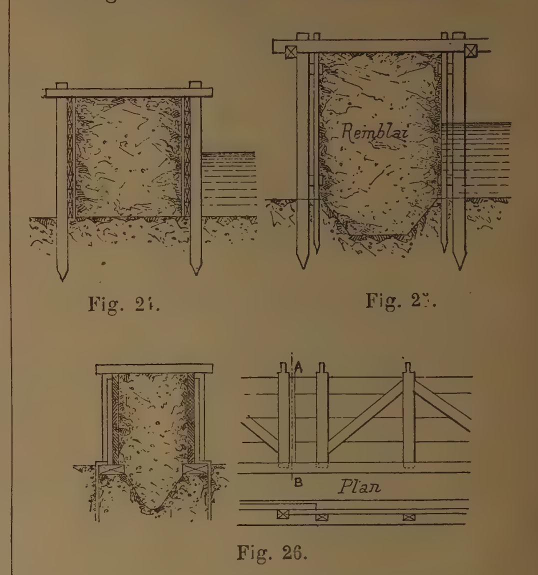


Fig. 24. Fig. 25.

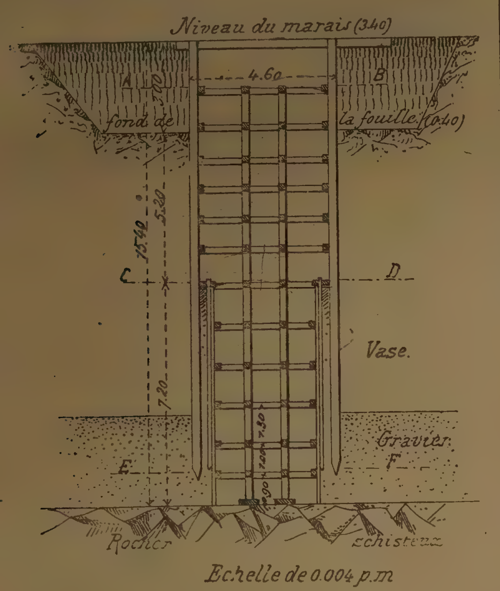
Fig. 26.

genre, à palplanches horizontales maintenues par des pieux verticaux; la figure 25 en représente un autre, dans lequel le remblai est profondément engagé dans le sol et dont les palplanches sont verticales, moisées horizontalement, les moises sont elles-mêmes fixées sur les pieux.

La figure 26 montre un bâtardeau en palplanches assemblées.

Nous donnerons de cette méthode deux exemples applicables aux constructions ordinaires de fondation, soit par un radier général, que nous verrons dans le prochain paragraphe, soit par puits ou piliers.

Pour une construction au bord de l'eau, où, par suite, les infiltrations sont à craindre, on fait sur tout le long, pour protéger les puits que l'on veut forer, un bâtardeau que l'on calfate en glaise, et c'est à l'abri de ce



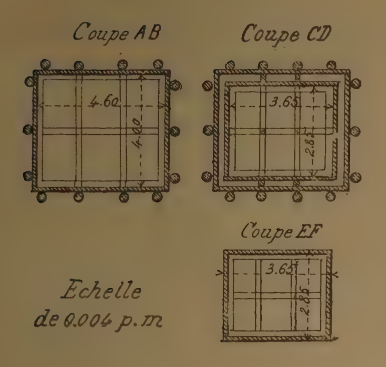


Fig. 27. — Boisage d'un puits.

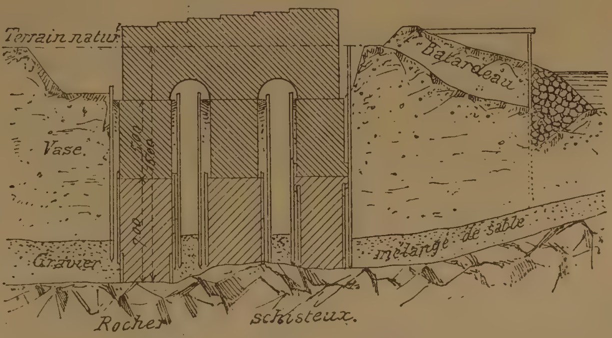


Fig. 28. — Bâtardeau protégeant une fondation sur puits.

bâtardeau que l'on percera et maçonnera les puits, en épuisant, comme il sera probablement nécessaire, à cause des infiltrations toujours possibles.

Le bâtardeau construit, il ne nous reste pas grand'chose à ajouter, car nous avons précédemment étudié en détail les fondations sur puits; la principale précaution est d'employer des matériaux hydrauliques de bonne qualité.

La figure 27 montre le détail d'un puits et les plans du boisage; la figure 28 l'installation du bâtardeau.

Ces puits après maçonnage sont réunis entre eux par des arcs de décharge et plafonnés comme l'indique la figure 28; c'est sur ce plafonnage que l'on établit la construction.

Le cas est ici assez simple, mais il est dans la limite d'une construction proprement dite, et nous ne donnerons pas d'exemple de fondations faites en rivière au moyen de bâtardeaux, comme étant peu fréquents dans la pratique courante et différant très peu dans l'application.

d. Radier général avec ou sans bâtardeau d'épuisement. — Si le sol de la fouille sur lequel on construit est de peu de résistance, on lui transmettra les pressions sur la plus grande surface possible et, à la limite, sur l'étendue totale de la fouille, qu'on recouvre alors d'une couche de béton; c'est le procédé dit du *radier général*, procédé très fréquent, soit qu'on l'établisse directement sur le sol, soit à une certaine hauteur, sur

les puits eux-mêmes; toutefois, ce procédé répond plus particulièrement au cas où l'on emploie une couche de béton directement sur le sol d'assise. Cette couche de béton devra être d'une épaisseur suffisante pour transmettre également les pressions; on conçoit, en effet, que, si elle était trop faible, la charge ne se répartirait pas convenablement.

Ce procédé tire son nom du moyen employé pour les canaux et caniveaux; c'est encore celui-là que l'on emploie à Paris pour les fondations des chaussées pavées en bois ou en asphalte. Depuis l'installation du pavage en bois, les fondations pour chaussées n'atteignent pas moins de $0^m,35$ de profondeur, en béton de cailloux; pour les caniveaux, l'épaisseur devra être de $0^m,20$ à $0^m,15$ au moins.

On a aussi établi un *radier général* en travers des rivières, pour des fondations de ponts; l'épaisseur augmente encore, et, de plus, pour éviter l'affouillement par les eaux, on protège le radier, en amont et en aval, par des enrochements.

Dans le cas où le sol est suffisamment solide, mais envahi par les eaux, il faut alors faire équilibre à la sous-pression par un gros massif de maçonnerie en béton; aussi, pour toutes les constructions importantes pour lesquelles il faut avoir une grande sécurité, on emploie très souvent ce procédé.

C'est ainsi qu'il a été employé pour les fondations du pavillon de Flore, de l'Opéra, de l'Hôtel de ville, de la Sorbonne, etc.

Le pavillon de Flore était autrefois fondé sur pilotis qui, battus par les eaux de la Seine, ont été dévoyés de la verticale, entraînant les murs supérieurs dans leur mouvement; aussi a-t-on été forcé de reconstruire complètement le bâtiment du quai du Louvre et ce pavillon.

Les sondages qui ont été effectués ont montré que le sol avait été fréquemment remué, au point de trouver sous une couche de sable d'alluvion moderne des couches de vase et d'argile mêlées de vieux bois.

L'emplacement a été fouillé et tracé suivant les allures de la couche de sable en contre-bas de laquelle se trouvait une couche de marne; la figure 29 montre le tracé de cette fouille suivant le mur de soutènement des terres du jardin des Tuileries.

L'eau arrivant en abondance a été épuisée par des pompes puissantes, sans qu'il ait été jugé nécessaire de construire un bâtardeau; et, sur le fond de la fouille, on a pilonné un radier général en béton dont la partie supérieure était à $9^m,40$ au-dessous du bandeau de soubassement de la rue de Rivoli, pris comme origine des cotes de profondeur.

Sur ce massif et s'encastrant dans le béton jusqu'à la cote de 10 mètres, on a construit une limousinerie de meulière et mortier de ciment suivant les murs principaux; les murs de cette limousinerie servaient de piédroits à des voûtes également en limousinerie couvrant tout l'emplacement et dont les poussées, jointes au poids du massif du béton, contrebutaient la sous-pression des eaux; sur cette limousinerie une maçonnerie appareillée sur tout le pourtour des murs de façade et de refend, et, sur cette maçonnerie, les piliers de ces murs.

Le plan (Fig. 29) montre ces trois étages successifs superposés et détachés par des hachures différentes.

Les coupes (Fig. 30) montrent les fondations proprement dites, béton et voûtes en limousinerie suivant *a b c d* et *e f*.

Les chiffres marqués sont les cotes au-dessous du bandeau de la rue de Rivoli.

Le ruisseau de Ménilmontant, ou la nappe d'eau souterraine à laquelle on donne ce nom, et tous les terrains qui l'avoisinent ont donné bien souvent de grands ennuis aux architectes et ingénieurs qui ont eu à construire en cet endroit.

Lors de l'épuisement de la couche d'eau pour la fondation de l'égout de la Pépinière, les pompes épuisaient 5,000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures, et ce puisage n'était pas encore suffisant sans l'emploi d'artifices particuliers.

Dans la rue Richer, le collecteur des coteaux, entre la rue de Clichy et le boulevard Magenta, a été fondé sur le thalweg même de l'ancien ruisseau de Ménilmontant

en remplacement de l'égout de ceinture, et dans une vase si fine et si fluide que les maisons voisines tassaient à 8 ou 10 mètres de distance par le seul effet de l'épuisement mais sans aucun éboulement latéral.

On a opéré par une méthode qui est, en somme, celle de l'Opéra (Fig. 31), sur laquelle nous allons entrer dans quelques détails.

Cette nappe souterraine, qui descend de Batignolles, Montmartre et Ménilmontant, s'étend à 5 mètres environ au-dessous du sol, et, pour pouvoir donner aux *dessous* de la scène une hauteur convenable (11 mètres à l'Opéra de la rue Lepelletier, hauteur jugée

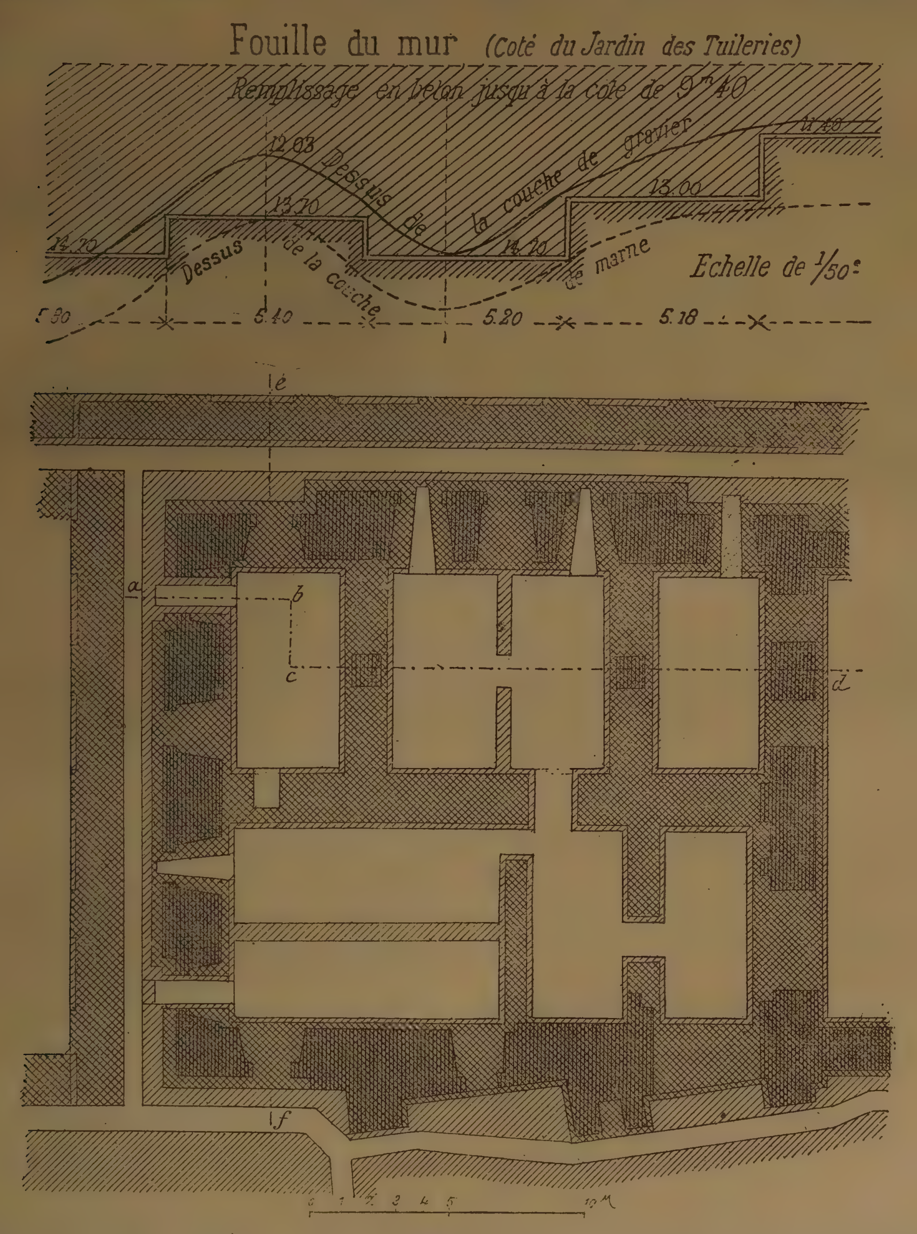


Fig. 29. — Pavillon de Flore. — Plans des fondations et tracé de la fouille du mur de soutènement.

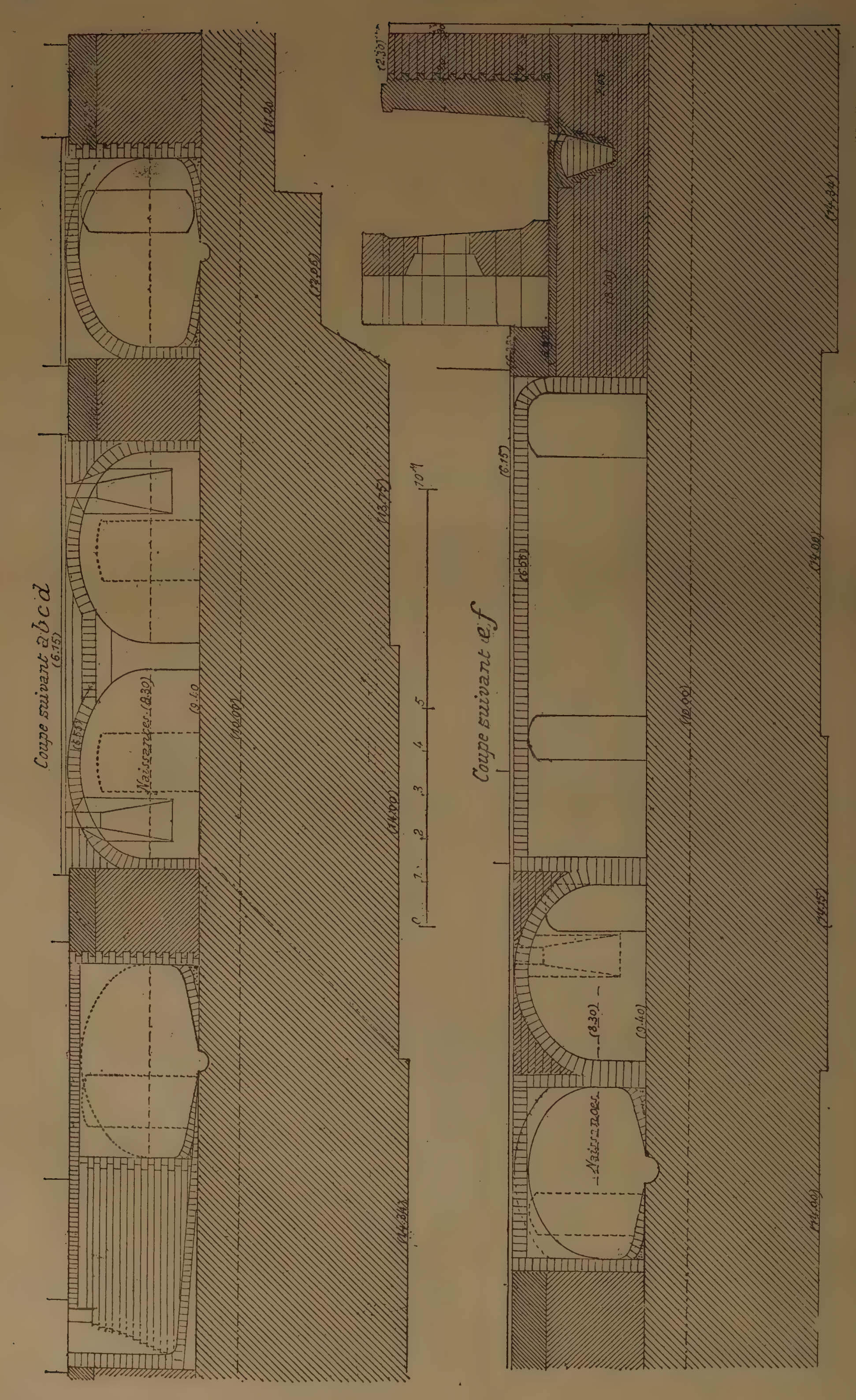


Fig. 30. — Pavillon de Flore. — Coupes des fondations.

insuffisante), il fallait la traverser pour asseoir la fondation à 14 mètres au-dessous.

On battit pour cela de quatre à cinq cents pieux, formant deux enceintes carrées, concentriques, distantes de 4 mètres l'une de l'autre, entre lesquelles on posa des palplanches fortement étrésillonnées; on épuisait dans l'intervalle des deux enceintes et l'on construisit en moellon et béton un solide bâtardeau qui avait 4 mètres d'épaisseur et qui devait résister à la poussée des terres, tout en s'opposant au passage de l'eau. Les pieux furent battus avec une sonnette à vapeur et à déclic, dont le mouton pesait 1,000 kilos et donnait neuf coups à la minute; il fallait cinq heures pour un pieu.

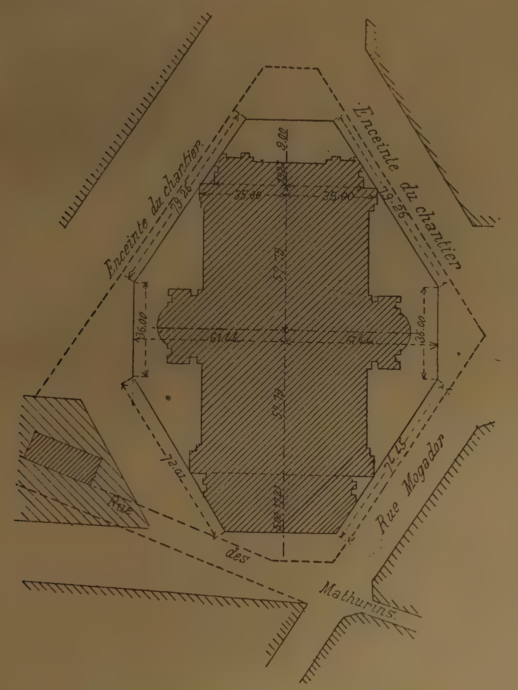


Fig. 31. — Opéra. — Plan des fondations.

La fouille centrale, dans laquelle on épuisait constamment, était à 1 mètre en contrebas de la fouille de pourtour, et l'on vit à cette cote un sable vierge qui s'étendait au moins à 10 mètres en profondeur, ainsi que le constatèrent des sondages pratiqués en divers endroits.

Le bon sol était donc trouvé; mais il fallait empêcher son affouillement et contrebalancer, par la masse des fondations, la pression des eaux.

Pour installer ce bâtardeau, les épuisements avaient duré sept mois et onze jours, et leurs effets s'étaient fait sentir à plusieurs kilomètres de distance, à ce point que M. Ch. Garnier a dû faire alimenter par la ville les puits que cet épuisement tarissait; on a ensuite enlevé la deuxième ligne de pieux et recépé la première à un niveau convenable.

Puis a été commencée la fouille intérieure dans laquelle on canalisait les eaux aux quatre coins du bâtardeau où étaient installées les machines d'épuisement; et on a profité même de l'abaissement momentané de la nappe d'eau pour finir deux puits définitifs devant fournir l'eau au rez-de-chaussée.

Sur le fond de la fouille générale, mesurant 1,600 mètres carrés de surface, on établit une couche de béton de $1^{m},20$ sur le pourtour et atteignant $2^{m},20$ au centre, en voûte renversée; ce béton était posé par couches de $0^{m},16$ à $0^{m},20$; dans l'intérieur de la masse, on avait fait deux couches de bon ciment pour éviter les infiltrations par suite des gerçures qui auraient pu se produire.

Sur le béton général, on mettait une couche de mortier fin de $0^{m},10$, puis une chape de mortier pour rendre la surface plane, et un chapeau de ciment de $0^{m},05$ bien lissé.

On posait ensuite à plein bain de mortier des piliers réunis par des voûtes renversées, en brique de Bourgogne, pour résister à la pression souterraine, et par des arcs de décharge (Fig. 32); les intervalles étaient ensuite hourdés en ciment; puis au-dessus un plafonnage horizontal en béton; le tout devant former un poids supérieur à la sous-pression.

Les murs de pourtour ont été installés sur des voûtes renversées du même genre, et, après une hauteur d'assise, on appliquait une maçonnerie de ciment allant en décroissant et rejoignant la base du béton, et constituant la cuve; par-dessus, une chape en ciment de $0^{m},02$ d'épaisseur, posée du nord au sud, et une seconde de l'est à l'ouest.

On avait ainsi interposé trois couches imperméables entre le radier général et les murs de fondation.

Extérieurement, ces murs de pourtour étaient protégés par des enduits en ciment posés dans deux directions différentes et de $0^m,05$ d'épaisseur; contre cette chape, un mur en brique de Bourgogne de $0^m,22$, également chapé en ciment. Enfin, un béton ordinaire remplissait l'espace compris entre le bâtardeau et ce mur.

Ce simple exposé montre combien ont été grandes les difficultés, et combien moins coûteuses et plus tranquillisantes eussent été des fondations à l'air comprimé, telles que celles qui ont été faites au Printemps dans un terrain identique; ajoutons que, d'ailleurs, on connaissait peu ce procédé, qui n'avait été employé que pour les fondations en rivière.

Quelquefois, on doit en même temps chercher le bon sol par des puits et contrebuter

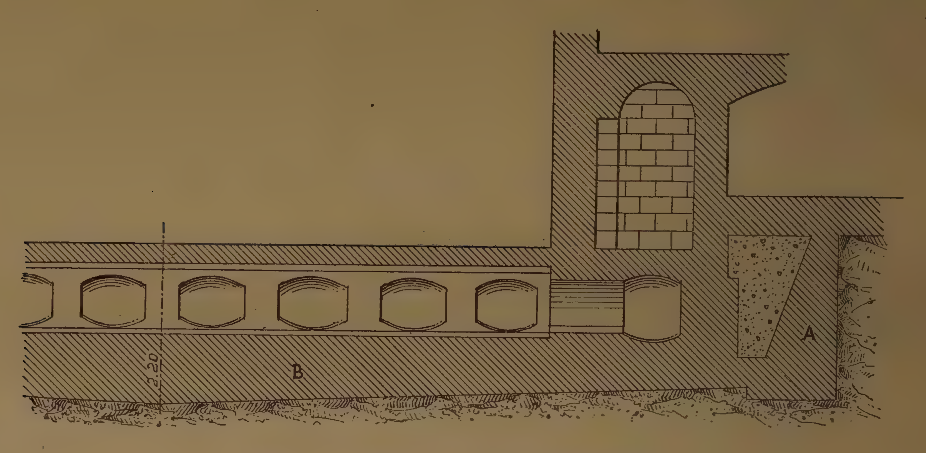


Fig. 32. — Opéra. — Coupe des fondations.

Les pompes avaient fonctionné cinq mois encore, extrayant par jour 8,000 mètres cubes et un volume total que M. Ch. Garnier comparait à un cube ayant pour surface la cour du Louvre et en hauteur deux fois les tours de Notre-Dame.

Malgré les multiples précautions prises, le lendemain du jour où les pompes furent arrêtées, il y avait de l'eau dans la cuve. M. Ch. Garnier fit alors, pour donner confiance au public, et surtout pour faire équilibre à la sous-pression, ostensiblement rejeter l'eau dans la cuve, que l'on remplit.

Cet expédient empêchait toute critique immédiate sur l'étanchéité des fondations, et, outre l'avantage précédemment cité, il facilita la prise des ciments.

Au bout de quelques jours, l'imperméabilité était assurée, et cette cuve basse est maintenant très souvent remplie d'eau, qu'on y maintient pour le service d'incendie.

la sous-pression des eaux des terrains supérieurs par un radier général installé sur les arcs de décharge des puits. C'est ainsi qu'il a été fait pour deux hôtels, rue Lafontaine à Passy, sur lesquels nous reviendrons plus tard au sujet du drainage.

Ces puits n'existent qu'au périmètre de la construction; ils sont au nombre de vingt-cinq et ont été construits par boisage; puis ils ont été remplis d'un béton formé de trois parties de cailloux lavés et de deux parties de mortier exclusivement composé de chaux hydraulique et de sable de rivière, dans la proportion de deux cinquièmes de chaux pour trois cinquièmes de sable. On a ainsi construit de véritables colonnes monolithes ayant $1^m,20$ de diamètre et une profondeur moyenne de 9 mètres (Fig. 33).

La construction de deux des puits du mur n'a pas été sans présenter quelques difficultés. Il passait au fond de ces puits un

courant qu'on ne parvenait pas à épuiser et qui donnait constamment lieu à des affouillements assez considérables pour obstruer les puits et amener la chute des cerclages et des blindages inférieurs. Pour remédier à cet inconvénient, on a rempli les puits, dans la hauteur du courant, de chaux hydraulique pure sans aucune addition de sable; la chaux a fait prise immédiatement, formant une assiette solide sur laquelle on a monté les colonnes comme pour les autres puits.

Une fois le bétonnage des puits arrasé au niveau du fond de la fouille, on a établi sous tous les murs un massif en béton, de section trapézoïdale ; puis, entre ces massifs, on a répandu une forme de sable de 0m,25 d'épaisseur. Sur la forme de sable, et toujours par conséquent entre les massifs, a été étendu un plateau de béton de mâchefer de 0m,40 d'épaisseur, damé par couches de 0m,20. Le béton de mâchefer est plus économique que le béton de cailloux.

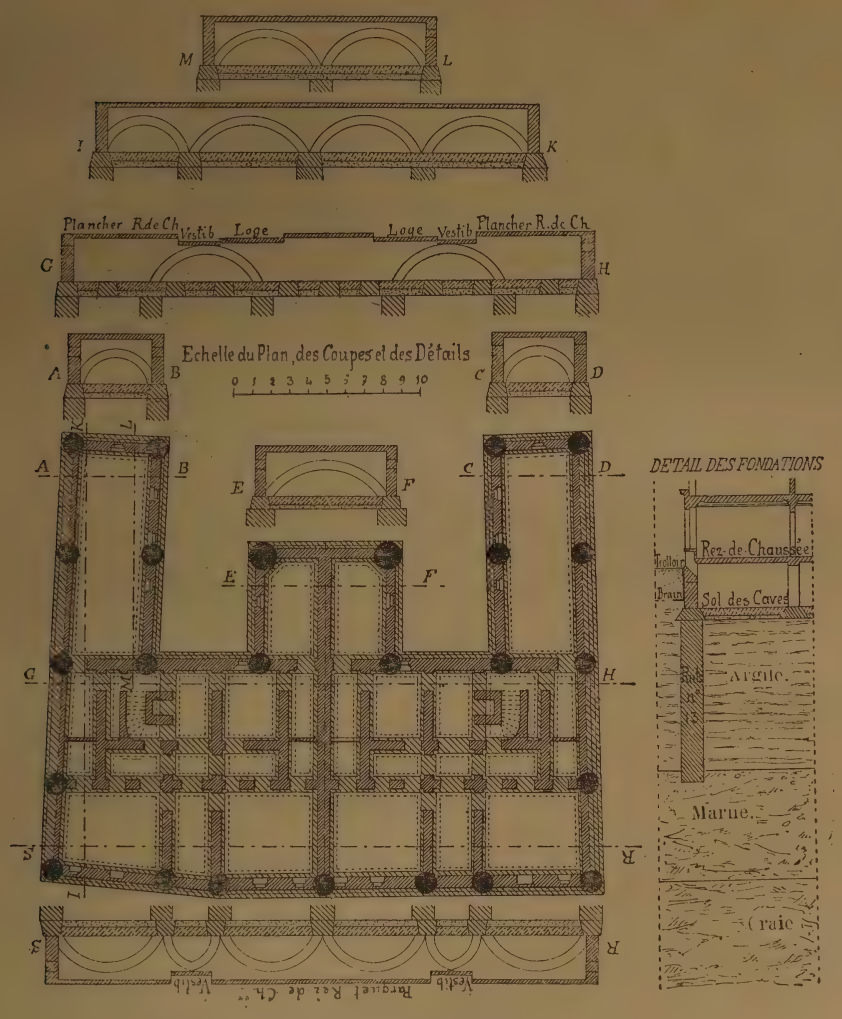


Fig. 33. — Hôtel à Passy.

Enfin, sur le plateau, parfaitement dressé, et ne formant sur le parement des murs extérieurs que l'empâtement en usage de 0m,175, ont été construits les murs de fonda-

tion en meulière et mortier semblable au précédent.

Comme on le voit sur la figure 33 par le rabattement des murs extérieurs, des arcs de décharge en meulière relient tous les puits entre eux, de façon à reporter sur ces puits la plus grande partie de la construction.

II. — Méthodes spéciales évitant l'épuisement.

e. Enrochements. — Les enrochements servent soit à élever une plate-forme au-dessus des eaux et à construire sur cette plate-forme, soit à protéger des bâtardeaux ou la base des fondations contre l'affouillement des eaux.

On a été conduit à fonder des ouvrages sur des massifs d'enrochements ou sur des massifs de béton immergés dans une enceinte, pour créer une base artificielle à l'emplacement voulu.

Prenons comme exemple la digue de Cherbourg, commencée en 1780, terminée en 1854. Les blocs immergés, de grosseur variable, ont pris d'abord leur talus naturel



Fig. 34. — Enrochements.

d'éboulement; puis, longtemps battus par la mer, ils ont fini par prendre la forme d'équilibre indiquée au croquis (Fig. 34); d'abord un talus à 30 degrés, depuis le fond jusqu'à 5 ou 6 mètres au-dessous du niveau des basses mers, et, à partir de là, un talus au dixième du côté du large et de l'autre côté le talus naturel à 45 degrés.

On voit qu'il en résulte une étendue horizontale de 100 mètres pour une profondeur de 14 mètres sous les basses mers et une largeur de fondation de 10 mètres carrés. On avait aussi employé dans les enrochements de cette digue des blocs de béton de 20 mètres cubes, pesant 30 tonnes.

On économise beaucoup de place en battant une enceinte de pieux et palplanches non étanche; dans cette enceinte, on coule du béton, et à mesure on descend des enrochements sur les côtés de l'enceinte pour protéger le béton contre le délaiement.

On a étendu cette méthode du coulage du béton dans une enceinte non étanche au coulage dans un caisson jointif et étanche, protégeant ainsi lui-même la maçonnerie, sans qu'il soit nécessaire d'enrocher.

Quant aux procédés du coulage lui-même, ils ont beaucoup varié, chaque constructeur, quand il en est besoin, inventant une

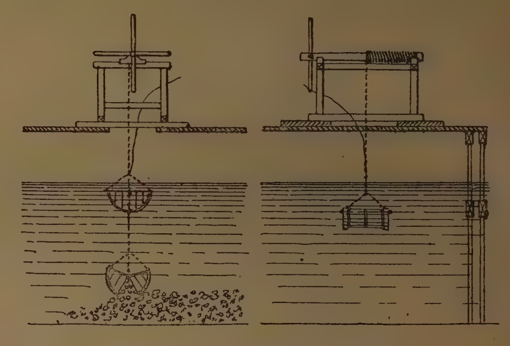


Fig. 35. — Coulage du béton.

trémie ou une caisse à système de vidange qu'il trouve plus convenable. La figure 35 montre un schéma de la descente d'une caisse à immersion et son treuil.

f. Fondations dans caissons. — Par ce moyen, on se met à l'abri des infiltrations possibles dans la maçonnerie et on évite des épuisements coûteux.

Nous prendrons pour cette description et comme exemple les fondations des magasins du Bon-Marché, par M. Boileau.

Sous le quartier de la rue de Sèvres s'étend une nappe d'eau souterraine très abondante, qu'il eût fallu épuiser pour aménager deux sous-sols, l'un pour le service des marchandises, l'autre pour les services accessoires, calorifères, dépôts de charbon, machinerie, chaufferie, etc., de façon qu'il fallait souvent descendre à $2^{m},20$ au-dessous du niveau des plus hautes eaux dans le quartier. Quant au sol, il était résistant.

M. Boileau fut d'abord amené à établir les calorifères dans des caves étanches ayant 25 mètres cubes de superficie environ sur $1^m,50$ de hauteur; elles étaient construites comme de grands réservoirs en tôle de $0^m,010$ d'épaisseur, renforcées par des couvre-joints en fer plat et par des cornières.

bien entendu, les becs avaient été rivés sur des tôles pleines, et ce n'est qu'au moment de maçonner qu'on a échancré la cave suivant l'avant-bec, pour laisser passage aux bielles.

Le poids total du caisson était de 83 tonnes, les parois verticales en tôle de $0^m,010$ et le fond en tôle de $0^m,012$; la rigidité est

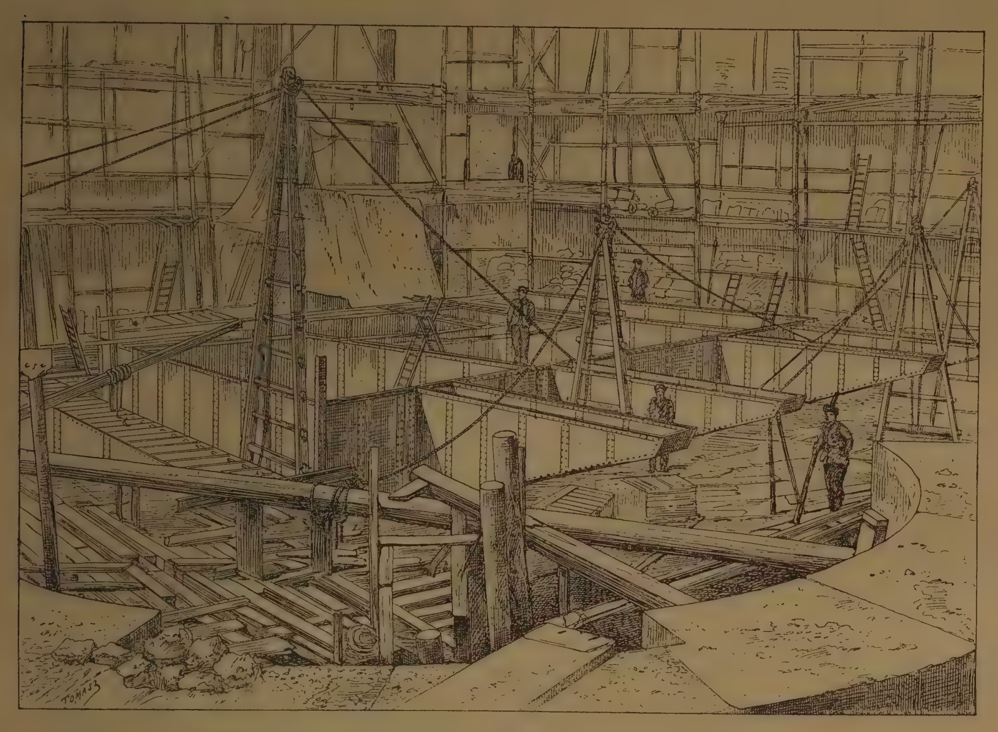


Fig. 36. — Caissons du Bon Marché, d'après une photographie.

obtenue par des poutrelles en tôle de $0^m,50$ de hauteur et des cornières de 80×80.

Cette cuve contient les fondations des quatre machines et accessoires. Les sept générateurs sont logés dans une autre cuve de 25 mètres de long sur $5^m,50$ de large; sa profondeur est de 2 mètres et son poids de 30 tonnes environ.

La coupe longitudinale (Fig. 38) montre l'ensemble, vu de face, du caisson des machines avec les quatre becs pour les volants, et le caisson de la chaufferie.

La coupe transversale (Fig. 39) montre la forme du caisson ; on voit que ses bords s'élèvent nettement au-dessus du niveau d'installation des divers appareils.

On maçonnait dans ce caisson, et la fondation était mise ainsi complètement à l'abri de l'eau; précaution indispensable, car, une échancrure ayant été faite dans cette cuve, le foyer fut éteint par les eaux l'année suivante.

Aussi, lors de l'établissement de la machinerie et de la chaufferie, on logea les quatre machines dans un grand caisson de $1^m,80$ de large sur $18^m,50$ de long et $2^m,50$ de profondeur, muni de quatre becs recevant les volants et les manivelles des quatre machines.

Le dessin d'après photographie qui est donné figure 36 montre bien cette disposition, que l'on retrouve sur le plan (Fig. 37) ;

Les fondations de l'édifice lui-même sont plus simples, mais un système parfait d'étanchéité était réclamé par la nécessité de ces étages en contre-bas de la nappe d'eau.

Ce système, d'une grande simplicité, est très recommandable ; il a été employé, avec quelques modifications un peu plus complexes, pour les fondations en rivière des piles de pont.

L'explosion de dynamite au fond d'un forage a pour effet de comprimer l'argile d'une façon telle que les parois du puits se tiennent assez longtemps verticales pour permettre, l'explosion produite, de venir se loger dans ce puits et d'y faire les préparatifs de déblaiement ; en même temps, l'eau se trouve chassée de la vase à une distance telle qu'elle ne revient percer les parois compri-

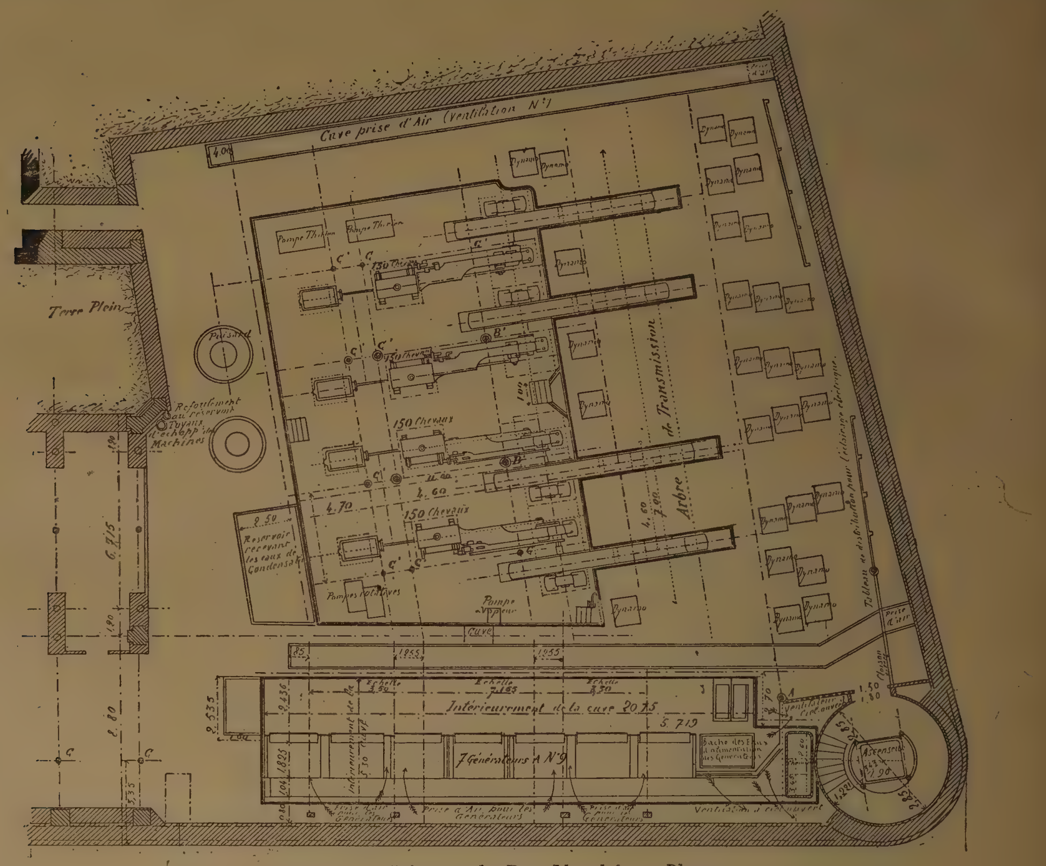


Fig. 37. — Caissons du Bon-Marché. — Plan.

g. Procédés divers. — Ces procédés peuvent varier beaucoup suivant l'invention du constructeur et suivant les terrains à employer.

A Lyon, pour fonder le mur d'enceinte dans un terrain exceptionnellement vaseux et aqueux, mais où cependant le bon sol se trouvait à petite distance, l'épuisement et les puits ordinaires n'avaient donné que des mécomptes, lorsque l'on s'avisa d'un procédé très original, basé sur la remarque suivante :

mées qu'une demi-heure environ après l'explosion.

Le terrain était composé d'un sable argileux très perméable et très fin ; au-dessous un banc de cailloux roulés du Rhône à plan sensiblement horizontal ; en outre, une nappe d'eau inondait tout le sous-sol de la plaine jusqu'à 2 mètres au-dessus du gravier.

On exécutait un forage à la barre à mine

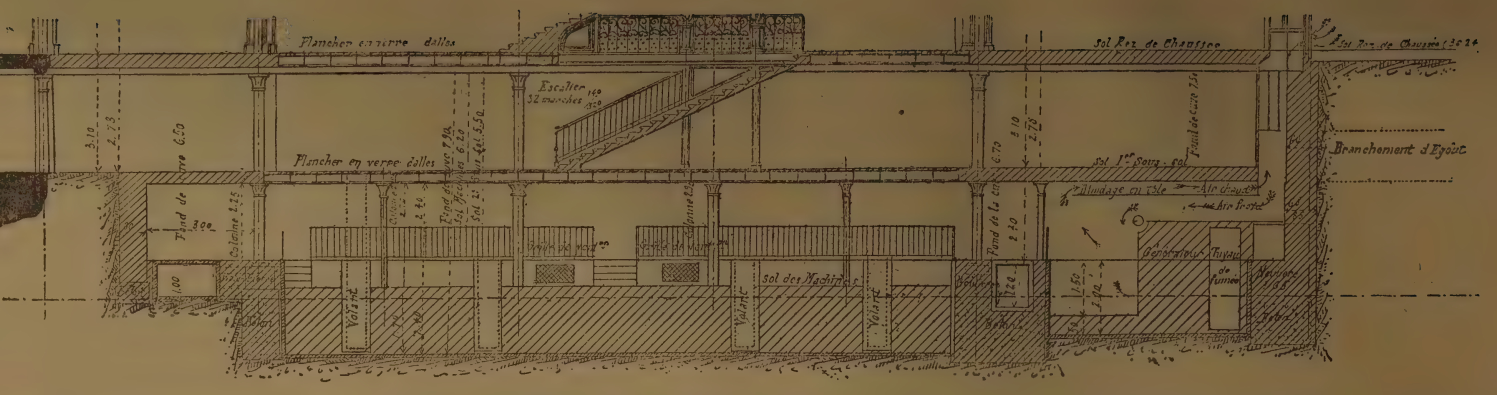


Fig. 38. — Fondations du Bon-Marché. — Coupe longitudinale, montrant le caisson de la machinerie vu de face et le caisson de la chaufferie vu en bout.

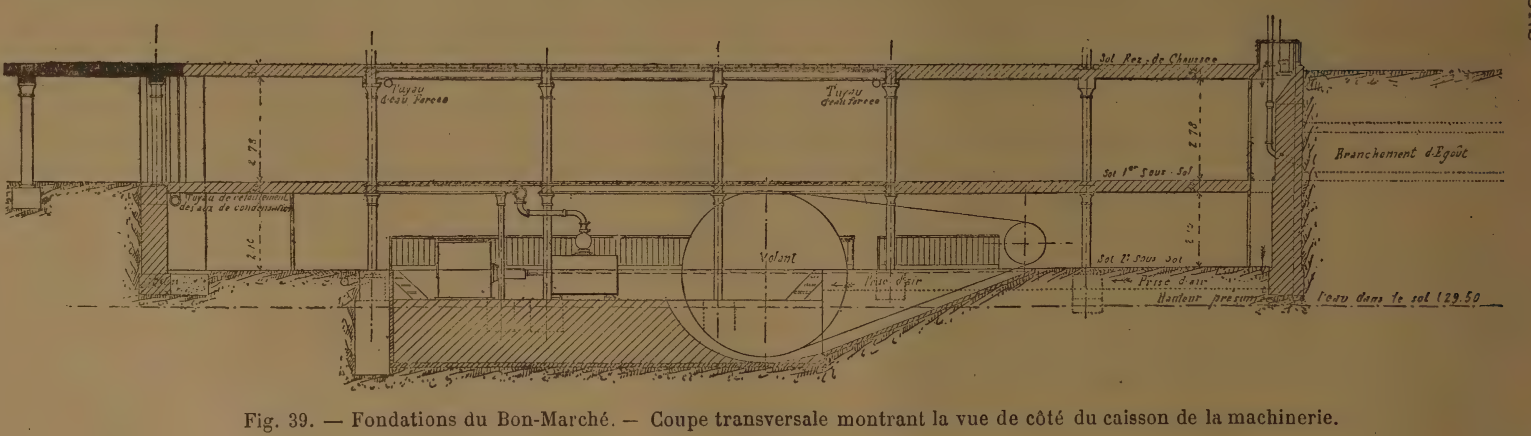


Fig. 39. — Fondations du Bon-Marché. — Coupe transversale montrant la vue de côté du caisson de la machinerie.

jusqu'à la couche de gravier (2 mètres environ) et dans le trou on introduisait un chapelet de cartouches de dynamite de 100 grammes, fixé sur une tringle en bois et, l'on mettait le feu en ayant soin de tenir à 5 mètres de l'explosion le matériel et les outils. L'explosion, peu fournie d'ailleurs, produisait sur le fond un arrachement qui, lancé en l'air, retombait en partie dans l'excavation produite (Fig. 40).

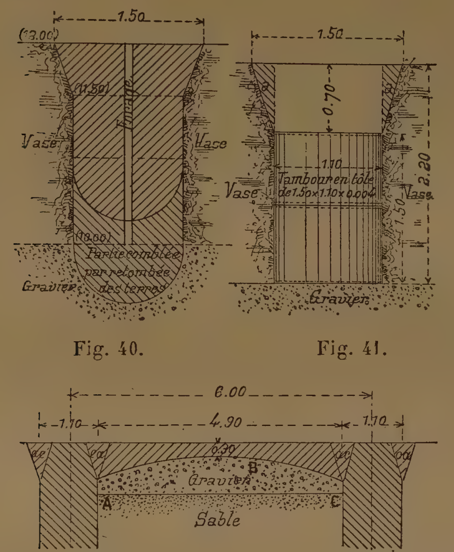


Fig. 40. Fig. 41.

Fig. 42. — Mur d'enceinte à Lyon. — Puits foncé à la dynamite.

A ce moment, un homme descendu dans l'intérieur commence à enlever rapidement la couche de vase au-dessus du gravier et vient placer un tambour en tôle qui a le diamètre du puits en maçonnerie que l'on veut faire (Fig. 41); ce tambour s'enfonçait et devait, en moins d'une demi-heure d'un travail bien conduit, arriver à la couche de gravier.

On maçonnait de suite en *aa* pour empêcher l'éboulement des terres dans le trou.

Le tambour enfoncé à la masse avait, dans ce cas particulier, $1^m,50$ de longueur, $1^m,10$ de diamètre et $0^m,004$ d'épaisseur.

On coulait alors du béton et on procédait à l'enlèvement du tambour, ce qui était assez difficile en raison du collage du tambour sur les parois gluantes; cette opération exigeait un palan de 3,000 kilos.

Entre chaque puits bétonné, on exécutait des arceaux en béton, conformément à la figure 42, en faisant un cintre de gravier damé et compact. Le béton était protégé pendant sa prise par une couche de gravier l'entourant complètement et destinée à arrêter la chaux que les infiltrations pouvaient faire sortir du béton avant qu'il eût fait prise.

Disons aussi quelques mots d'un procédé qui a le même but, à savoir : la solidification

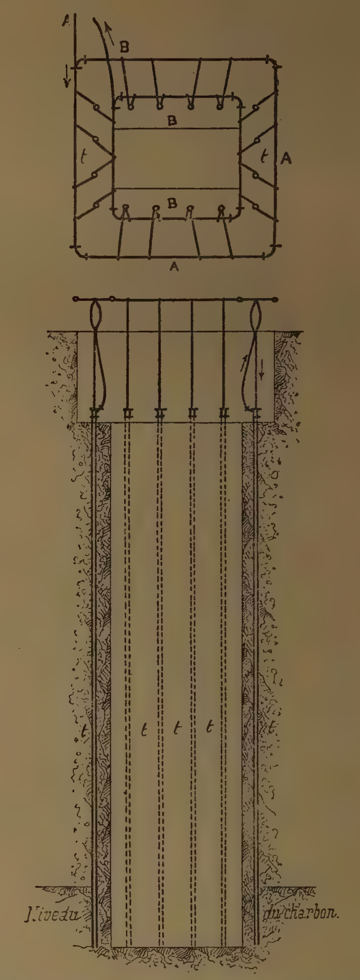


Fig. 43. — Solidification par congélation des terrains pour forage d'un puits.

momentanée des parois du terrain dans lequel on veut percer un puits.

Il consiste à solidifier par la congélation

les masses fluides à travers lesquelles on doit pratiquer des fouilles. Dans ce but, on y fait passer, à l'aide d'une tuyauterie convenablement disposée, un courant continu de liquide incongelable, maintenu à une très basse température par une machine à glace.

Sur la périphérie de la fouille à creuser est enfoncée une première série de tubes métalliques *t*, d'environ 0m,20 de diamètre, que l'on ferme à la partie inférieure et que l'on coiffe d'une calotte en fonte à la partie supérieure. A l'intérieur de ces tubes, d'autres, d'un diamètre plus petit, sont ouverts à leur partie inférieure. Ces tubes traversent les calottes citées plus haut et se raccordent tous avec un tuyau collecteur A.

De même, les calottes des premiers tubes sont réunies par une tubulure à un autre collecteur B (Fig. 44).

Le liquide incongelable, au sortir de la bâche où il se refroidit, est envoyé dans le collecteur A par une pompe; il se distribue dans la série des tubes intérieurs, remonte par les espaces annulaires de la première série de tubes et retourne, par le collecteur B, dans la bâche d'où il est sorti.

A proximité de cette installation, à la surface du sol est établie dans un hangar une machine à ammoniaque système Carré, dont le congélateur est placé dans une bâche, réservoir du liquide incongelable.

h. Fondations à air comprimé. — Le rôle de l'air comprimé dans les fondations est de permettre le travail à sec sous une certaine hauteur d'eau ou dans un terrain aquifère.

La description sommaire d'un des premiers appareils construits en démontrera le principe.

Dans un puits formé d'une série d'anneaux en fonte superposés était logée une écluse cylindrique ou *sas à air* A, avec deux portes M et N s'ouvrant de haut en bas. L'air comprimé, produit par une machine soufflante, arrivait, par le tuyau T, jusque dans la chambre inférieure B. Le sas portait à sa partie supérieure un manomètre et une soupape de sûreté.

Dans la position représentée par la figure 44, l'air comprimé remplit le sas A et la chambre de travail B, et l'on peut, avec un seau et un treuil, extraire les déblais et les déposer sur le plancher du sas; l'eau séjournant à la base du puits est refoulée par la pression dans le tuyau S, qui la rejette à l'extérieur.

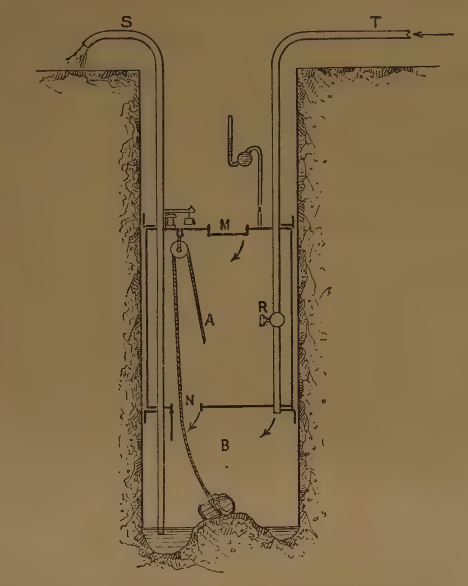


Fig. 44. — Fondations à l'air comprimé. — Principe.

Lorsqu'il s'agit de faire passer à l'extérieur les déblais accumulés dans le sas, on ferme la porte N et, par un robinet, on met en communication le sas avec l'air libre; la pression atmosphérique s'y établit, la porte M tombe et l'air circule librement du sas à l'extérieur. L'opération inverse permet de rétablir la pression dans le sas et d'ouvrir à nouveau la porte N, pour procéder à une nouvelle extraction.

Les résultats que l'on a obtenus en employant ce système montrent qu'il est devenu économique, non seulement pour de grands travaux, où l'emploi de bâtardeaux avec épuisement conduisait à des dépenses imprévues, mais aussi pour des constructions secondaires.

Ce genre de fondations peut s'appliquer soit pour la fondation par puits, ou fondations tubulaires, soit avec des caissons; il n'y

a pas de différences importantes dans les deux cas.

Les difficultés d'installation sont plus grandes que pour l'épuisement et plus délicates ; de même qu'aussi le travail des ouvriers, s'effectuant à une pression supérieure à la pression atmosphérique, peut être cause de quelques accidents, d'ailleurs passagers.

Il présente cet avantage sur l'épuisement, de refouler l'eau au lieu de l'attirer en l'épuisant ; il suffit de maintenir dans la chambre de travail une pression légèrement supérieure à la pression de l'eau pour l'empêcher d'y couler et pouvoir travailler à sec ; dans le cas d'épuisement, au contraire, il faut ménager un drainage des fondations et l'eau arrive en plus grande quantité que de coutume, ainsi que nous l'avons vu pour les fondations de l'Opéra.

Le caisson ou le tube est généralement en tôle rivée et composé de plusieurs hausses superposées, que l'on fixe les unes sur les autres au fur et à mesure que le tube s'enfonce.

Pour obtenir cet enfoncement, le tube est muni, à sa base, d'un pourtour en fortes cornières, qui forment *trousse coupante;* l'ouvrier déblaie sous ces parties coupantes, et le caisson ou le tube s'enfonce par son propre poids.

Pour augmenter ce poids, car il faut vaincre le frottement considérable des terres sur les parois du tube, on peut laisser un certain cube de déblai dans le sas, ou construire sur la trousse et le long des parois un cuvelage en maçonnerie, en ne laissant au centre que la place pour le service du treuil, en même temps qu'on charge le tube de rails à la partie supérieure.

C'est ce que montre la figure 45, dont la disposition est applicable à la fondation d'un édifice dans un terrain aquifère.

Dès qu'on est arrivé au solide, on fait pénétrer les trousses d'une certaine quantité dans ce bon sol, qu'on entame sur toute sa surface pour encastrer la base de fondation en maçonnerie ou en béton jusqu'au sommet des trousses ; quant au puits central, on le laissera libre ou on le remplira de maçonnerie grossière ; cela dépend évidemment de ce que le pilier doit supporter.

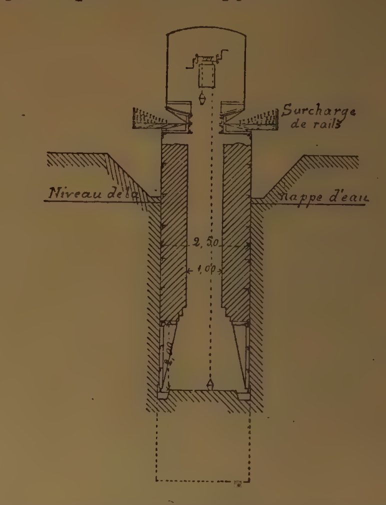


Fig. 45. — Fondation tubulaire à l'air comprimé.

On immobilise ainsi une grande quantité de fer, qui reste à peu près sans autre utilité que de protéger les maçonneries contre les eaux, ce qui a parfois son intérêt et dont

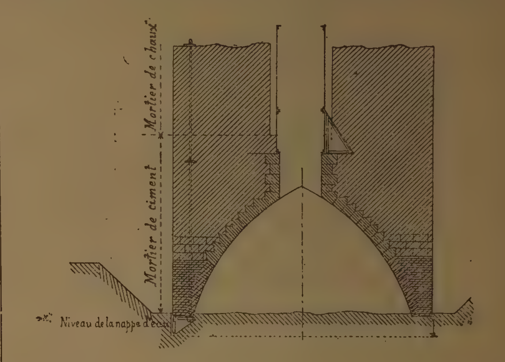


Fig. 46. — Fondations à l'air comprimé sur rouets.

nous avons vu précédemment un exemple dans les caissons du Bon-Marché.

Mais, comme l'on maçonne à sec dans les fondations à air comprimé, la construction pourra souvent se sauvegarder elle-même, à condition d'assurer l'étanchéité de la maçonnerie faite dans des conditions spéciales.

On emploie alors un système analogue à l'ancien procédé de forage des puits sur *rouets* (Fig. 46).

Le rouet se compose essentiellement d'une

tôle verticale et d'une tôle horizontale, dont l'assemblage est renforcé par des goussets et des contre-fiches.

La tôle horizontale sur laquelle on boulonne deux ou trois rangs de madriers en chêne pour augmenter sa surface sert de base aux piédroits de la voûte qui forme la chambre de travail. La tête verticale renforcée sert de tranchant, elle doit dépasser le niveau des naissances de la voûte d'une quantité suffisante pour que l'épaisseur de la maçonnerie assure une imperméabilité convenable; cette tôle descend au-dessous de la tôle horizontale d'une quantité variable suivant les terrains.

Pour les terrains mous, et lorsque la charge d'enfoncement est considérable, la tôle horizontale s'appuie sur le terrain, et la tôle verticale servant simplement de guide, il est inutile qu'elle descende trop bas; pour des terrains moyennement résistants (car on ne peut faire traverser à cette cuve de maçonnerie des terrains trop durs, il vaudrait mieux alors employer le tube ou le caisson en tôle), on lui donne une assez grande hauteur, de façon à permettre l'attaque des terrains à la pioche, en dessous du rouet.

La maçonnerie de la voûte, généralement en brique, doit être en mortier de ciment lent à fort dosage ou de bonne chaux hydraulique (600 kilos de ciment par mètre cube de sable); le reste du massif en moellons bruts peut être fait avec du mortier de chaux au dosage ordinaire, et un bon enduit tout autour assure l'imperméabilité.

Il faut, bien entendu, un grand soin dans l'établissement de la première maçonnerie, qu'on doit chaîner au besoin, et en attendre la prise complète avant de commencer le fonçage.

Ce procédé a cet avantage d'économiser le fer; il peut donc y avoir intérêt à l'employer dans un pays où ce métal peut être grevé de transport et où les bons mortiers et ciments sont à bas prix. Il ne sera applicable que lorsqu'on doit traverser des terrains perméables pour atteindre le bon sol, mais rarement pour les constructions en rivière, à cause des affouillements pendant le durcissement de la maçonnerie; d'ailleurs, c'est surtout la traversée des terrains perméables qui nous intéresse, beaucoup plus que celles en rivière, restreintes en général pour les ponts.

Lorsqu'on a à faire une fondation sur caissons ou tubes, et que ceux-ci sont en certain nombre, il peut être économique, s'il est impossible d'enlever les parois, d'employer un caisson dont le plafond de la chambre de travail soit démontable et qu'on puisse reporter sur un autre caisson.

La figure 47 nous montre une fondation de peu de profondeur en rivière. On réduit

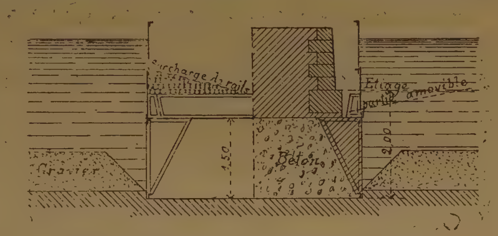


Fig. 47. — Fondations à l'air comprimé. Caissons à plafond démontable.

la chambre de travail au strict minimum, 1 mètre à $1^{m},50$; une fois le rocher mis à nu, on remplit la chambre de travail de béton, puis on enlève la surcharge et on déboulonne le plafond; le caisson peut, dans ces conditions, être fait avec une enveloppe en tôle mince, et les contre-fiches peuvent être très légères.

Ce procédé n'a d'intérêt que pour traverser des terrains très mous ou coulants; il peut être appliqué aux fondations par tube et être avantageux dans certains cas.

Depuis quelques années, les fondations à l'air comprimé ont reçu quelques applications dans la construction, et, parmi les principales, nous citerons celles des grands magasins du Printemps, reconstruits par M. Sédille après l'incendie de 1881.

Le terrain occupé par ce vaste bâtiment se compose d'un sable jaune et vaseux qui s'assainit en contre-bas de la couche souterraine aquifère, alimentée par le ruisseau de Ménilmontant, qui a donné tant de soucis à M. Ch. Garnier, lors des fondations de l'Opéra.

Il était essentiel d'aller chercher au-dessous de cette couche un sol incompressible, capable de supporter les piles et les colonnes de cette vaste construction; on eût pu employer le procédé de radier sur béton, mais les épuisements continus, auxquels ce système aurait donné lieu, la crainte d'affouillements possibles et dangereux pour les maisons avoisinantes, enfin la nécessité d'installer des machines d'un poids considérable pour l'éclairage électrique et divers services firent admettre des fondations par puits à l'air comprimé, et pour éviter les épuisements.

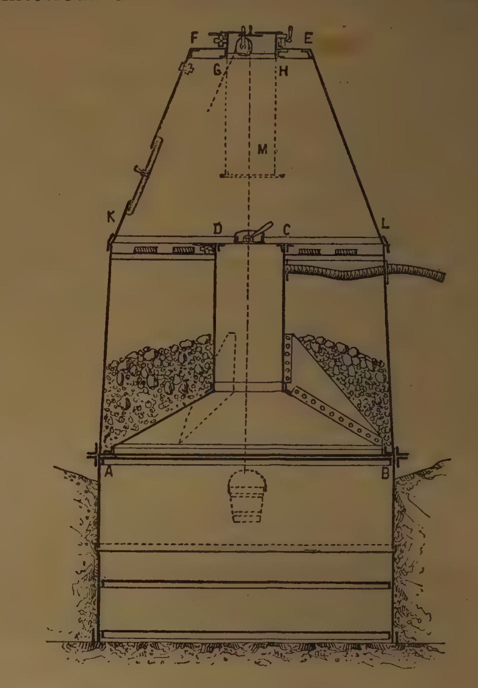
Ces puits ou tubes avaient de $2^m,50$ à 3 mètres de diamètre environ et devaient descendre à 2 mètres en contre-bas de la nappe d'eau.

L'écluse à air se composait de deux parties ADCB, cône intérieur et calande, et AKFELB, de $0^m,004$ d'épaisseur, tout à fait indépendantes, installées à deux époques différentes du travail, et se montant par boulons sur le tube inférieur par l'intermédiaire de la cornière AB (Fig. 48); le cône supérieur constitue le sas ou écluse, l'autre communique directement avec la chambre de travail; un tube latéral amène l'air comprimé.

Voici la marche du travail : les ouvriers déblaient sous le tranchant de la trousse coupante et les déblais sont retirés et déposés dans l'intervalle qui sépare les deux chambres; leur poids vient faciliter l'enfoncement du tube; quand le tube a pénétré d'une quantité suffisante dans le bon sol, on boulonne alors seulement le cône supérieur KL, qui constitue l'écluse à béton communiquant avec l'extérieur par le sas M; la porte CD devient dès lors inutile. Des ouvriers manœuvraient la porte supérieure EF et faisaient l'introduction du béton dans le sas M, dont la porte était manœuvrée par d'autres ouvriers, tandis qu'au fond une équipe recouvrait le sol de béton, l'étalait, le pilonnait.

Ceci fait, on déboulonne le cône extérieur, la terre qu'il contenait s'en va; puis on enlève le cône intérieur, sa calande supérieure, et on l'installe sur une nouvelle pile.

La figure de détail 49 montre, du côté B, la fixation de ces deux parties, le cône intérieur et la chambre extérieure AKLB



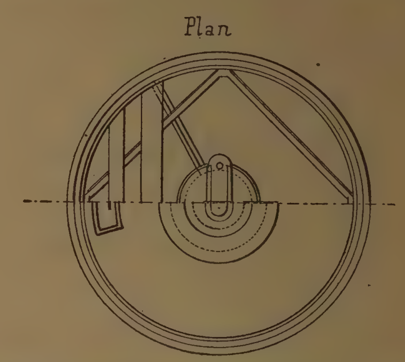


Fig. 48. — Magasins du Printemps. — Fondations à l'air comprimé. — Installation.

surmontée du cône EFKL; l'étanchéité est assurée par un joint en caoutchouc.

La figure 50 montre l'état d'un des piliers en maçonnerie; il ne reste que la partie inférieure du tube, de 2 mètres de hauteur, entièrement remplie de béton; la pile métallique en tôle et les cornières de la construction supérieure s'appuient sur ce massif par l'intermédiaire d'un patin en tôle et d'un carreau en pierre de taille.

La machine à vapeur qui actionnait les

compresseurs d'air était de 10 chevaux de force; ces compresseurs fournissaient l'air



Fig. 49. — Détail du joint A B.

comprimé dans la cloche à 2/10ᵉ d'atmosphère au-dessus de la pression atmosphérique.

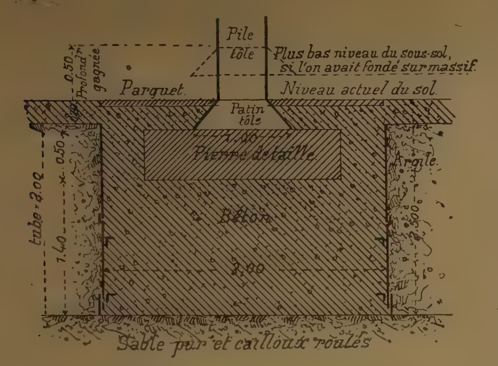


Fig. 50. — Magasins du Printemps. Pilier de fondations.

L'établissement d'une pile, bétonnage compris, n'a duré que vingt-quatre heures à partir du moment où le caisson a été amené à pied d'œuvre. La figure 51 montre le plan des fondations au moment de la construction, les parties en noir indiquant l'emplacement des colonnes et piliers supportés par les piles de fondation.

A la tour Eiffel, au Champ-de-Mars, il fallait traverser 7 à 8 mètres de remblais, ainsi que nous l'avons dit, pour atteindre le bon sol. Chaque grande pile avait 26 mètres de côté et chacune d'elles était assise sur quatre piliers (Fig. 52) de 8 mètres de hauteur et dont la base est telle que nulle part le sol n'a à supporter une pression de plus de 4 kilos par centimètre carré.

Les piles 2 et 3 ont été fouillées et fondées à sec (Fig. 53), mais les piles 1 et 4, voisines de la Seine, où le gravier ne se rencontrait qu'à 11 mètres de profondeur, ont rendu nécessaire l'emploi de l'air comprimé, qui s'est fait sans plus d'inconvénient qu'au Printemps.

Les caissons en tôle qu'on a employés avaient 15 mètres sur 6 mètres et 4 mètres de hauteur; la chambre de travail avait 2 mètres environ, le tranchant extérieur était à 0ᵐ,40 ou 0ᵐ,50 de la terre et les puits qui portent la maçonnerie ont 0ᵐ,70 de hauteur.

Chaque caisson était muni de deux sas à air.

Ces piles sont en pierre de Souppes et mortier de ciment de Portland; pour chacune d'elles, deux forts boulons de 15 milli-

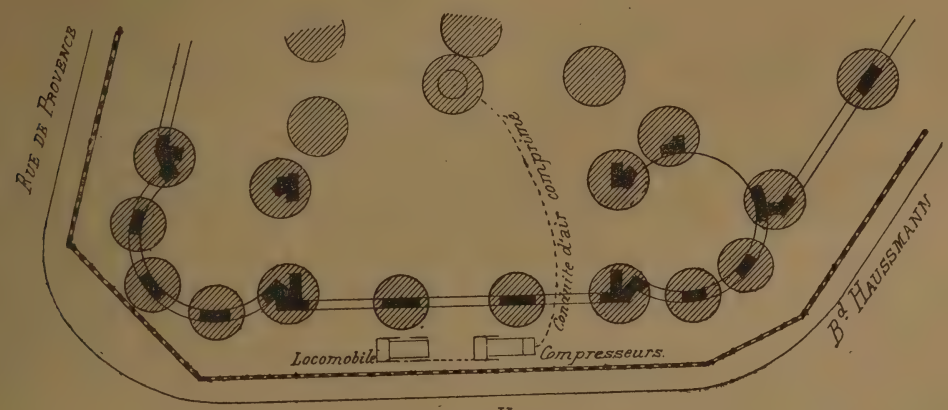


Fig. 51. — Magasins du Printemps. — Plan des puits de fondation.

mètres dépassaient le niveau de la fondation de 2 mètres, venant se fixer à la base de chacun des seize grands arbalétriers creux en tôle rivée (Fig. 54).

ticien devra toujours se préoccuper. C'est ainsi qu'il faudra souvent assainir le sol par un drainage énergique et employer des moyens pour consolider un sol trop meuble.

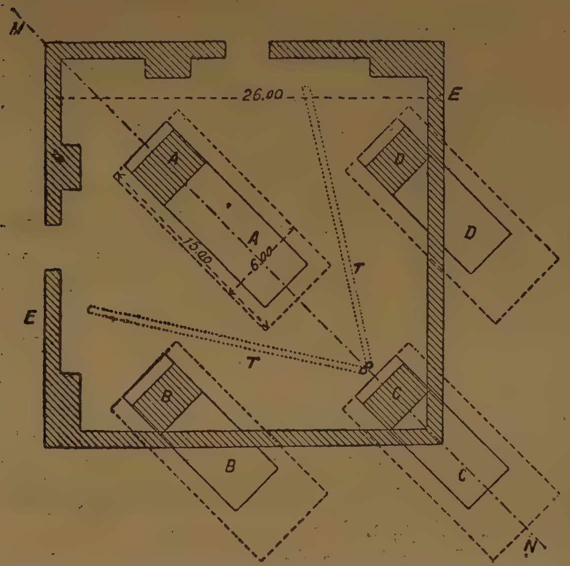


Fig. 52. — Plans des fondations d'une des 4 grandes piles.

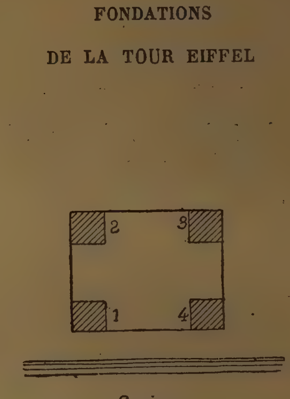


Fig. 53. — Plan général des 4 piles.

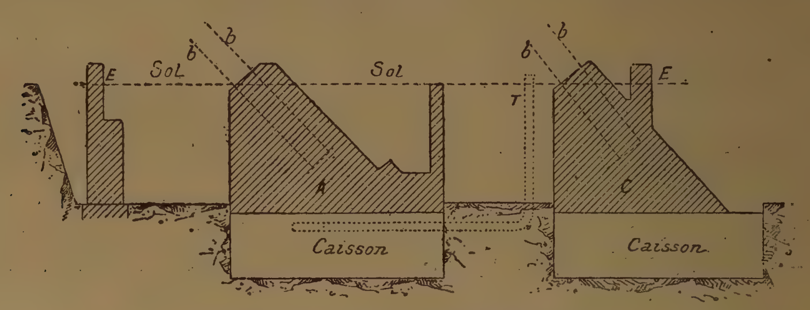


Fig. 54. — Coupe diagonale d'une pile.

CHAPITRE II

FONDATIONS SUR TERRAINS MEUBLES

Lorsqu'il n'est pas possible ou qu'il est trop coûteux d'asseoir la fondation d'un édifice sur le solide, on peut, dans certains cas, fonder sur un sol compressible et meuble, à condition qu'il soit à l'abri des eaux souterraines et qu'aucun affouillement ne soit à craindre.

Aussi, avec une apparente simplicité, le problème pourra se compliquer de maints détails dont un constructeur habile et praticien [...]

Comme dans le cas du bon sol, si le terrain sur lequel on doit fonder n'est pas horizontal, il faudra le tailler en redents et suivre les précautions indiquées précédemment (Fig. 1).

L'emplacement des fondations étant mis à nu, on devra d'abord se préoccuper de la charge que peut supporter le terrain ; pour cela, sur un petit mât en bois, on fixe une plate-forme en charpente que l'on charge de poids, et l'on transporte ce petit appareil en différents points où l'on examine la façon dont le terrain se comporte sous une charge donnée.

La terre vierge et le sable médiocre portent 2 kilos par mètre carré environ ; l'argile compacte, 3 kilos ; le sable et le gravier, 5 kilos.

Si le sol n'est pas suffisamment résistant, il faut le consolider :

1° On enfonce de petits pieux en bois qui compriment le terrain et augmentent sa densité et sa compacité, et par suite sa résistance; il arrive quelquefois qu'une souspression fait remonter les pieux.

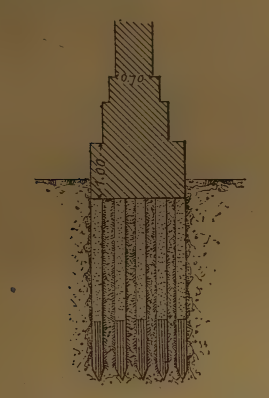


Fig. 55. — Pieux en sable.

2° Les pieux en bois peuvent être remplacés par des pieux en sable comprimé, qui n'ont pas l'inconvénient précédent. On fait un trou avec un pieux en bois, on retire le pieux et on remplit le trou avec du sable lavé et pilonné ou avec du béton de sable (Fig. 55).

3° On établit sur le sol un grillage en charpente, on bourre l'intervalle avec des moellons et on construit sur le tout après tassement; on peut aussi recouvrir d'une couche de béton, sur laquelle on construit après tassement.

Voici un exemple de ce genre :

A Trieste, les bâtiments de l'administration austro-hongroise du Lloyd comprennent trois étages ; ils occupent une surface de forme carrée ayant 63 mètres de côté.

Le sol sur lequel ils reposent était, il y a cinquante ans encore, inondé par la mer, et ne forme, sur une hauteur de 25 mètres, qu'un limon aqueux ; il ne doit être, par conséquent, que très peu chargé.

Les fondations descendent à 3m,25 au-dessous du niveau du terrain; elles se composent de quatre assises différentes (Fig. 56). L'assise inférieure est formée d'un gril constitué par d'énormes madriers en bois de mélèze, recouvert d'une couche de béton d'une hauteur totale de 1 mètre; au-dessus, deux autres assises formées de blocs de pierres consistant en des tables de 2 mètres de longueur et de 0m,50 à 0m,40 d'épaisseur.

Sur l'assise supérieure, qui a 0m,40 d'épaisseur, on a posé la maçonnerie de briques.

Comme il s'agissait d'obtenir un tassement uniforme, on calcula la surface à donner aux fondations d'après la résistance du sol en chaque point considéré.

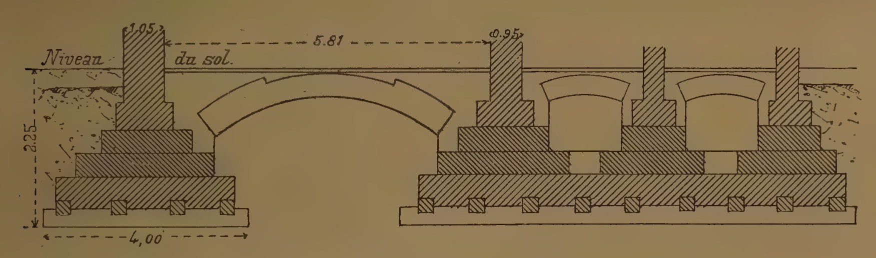


Fig. 56. — Bâtiment de l'administration austro-hongroise à Trieste.

Le tassement a été le même, 0m,15 environ au début, et ce ne fut qu'après la pose des assises de revêtement en pierres qu'on observa une différence de tassement maxima de 0m,60.

4° On recouvre avec un remblais de bonne terre qui s'enfonce dans la vase ; quand le tassement est accompli, on enlève l'excédent, on bat des pieux pour rendre la masse plus compacte, et l'on peut fonder.

Quelques-uns ont préconisé l'emploi de pieux qu'on enfonce par le gros bout et qui

opposent ainsi, pour remonter, une grande résistance de frottement.

5° Enfin, un excellent moyen est celui qui consiste à remplacer une certaine hauteur du mauvais sol par une couche de sable qui, on le sait, transmet très mal les pressions, la pression théorique transmise n'étant que celle représentée par le poids d'un prisme de sable ayant pour base la surface considérée et dont toutes les faces sont à 30 ou 35° environ, talus naturel d'éboulement du sable.

Mais si le sable est incompressible, il est très mobile et facilement affouillable; on devra donc bien vérifier que l'on n'est pas dans des conditions probables ou même possibles d'affouillement, qu'on peut combattre en mélangeant le sable avec un lait de chaux qui laisse encore assez d'indépendance à ses molécules.

C'est ainsi que, pour une maison de pontonniers sur le canal de l'Ourcq, on a enlevé le terrain tourbeux jusqu'à 2 mètres au-dessous des fondations, puis on a remplacé par du sable et on a fondé comme sur un sol naturel; c'était fonder sur le sable et pourtant en grande sécurité.

A la mairie de Pont-Audemer, on trouva sous le sol naturel une couche de mauvais sable de 0m,80 et au-dessous un terrain mou; on enleva le sable et on battit des pieux sur le pourtour extérieur; mais, pour les murs de refend, on se contenta de mettre à la place de la roche sableuse un sable de rivière battu, pilonné et mélangé avec un lait de chaux; rien n'a tassé, pas plus les murs de refend que ceux du pourtour.

Il faudra souvent, dans ces sortes de fondations sur terrains aqueux, prendre des précautions spéciales contre l'humidité; le mieux est de drainer le mieux possible; toutefois, il est quelquefois nécessaire de prendre des moyens préventifs en interposant, pendant la construction des murs, des chapes en ciment, ainsi que nous l'avons vu pour les fondations de l'Opéra.

Nous avons indiqué déjà (V. ENDUITS) que l'on pouvait pallier le mal en interposant entre le mur et les fondations malsaines une couche imperméable, asphalte et mortier.

Un moyen analogue peut être employé en cours d'œuvre, moyen dont on a fait usage lors de la construction de la clinique de Halle, en Allemagne.

La face intérieure du mur d'assise (Fig. 57),

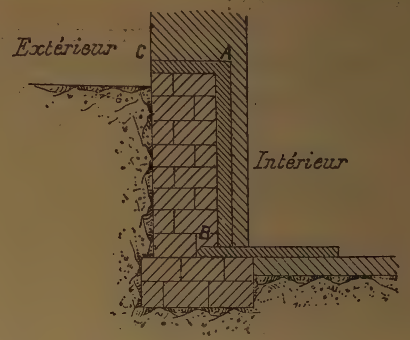


Fig. 57. — Clinique de Halle. — Préservation des fondations contre l'humidité.

bien égalisée, est recouverte d'une couche d'asphalte AB, de 0m,015 d'épaisseur et ravalée soigneusement à l'intérieur avec du mortier de ciment; on enduit de goudron et sur ce goudron chaud on applique des feuilles de carton-pierre se repliant horizontalement suivant AC, avec des recouvrements de 0m,10 environ; sur AC, on applique de nouveau une couche d'asphalte sur toute la longueur du mur; finalement, on recolle des bandes de carton-pierre et on élève contre l'enduit en asphalte un parement en brique de 0m,11 d'épaisseur. C'est, on le voit, une véritable recette; dans le même ordre d'idée, on a employé des enduits à base de caoutchouc et de goudron.

Les moyens confortatifs d'un sol compressible et aqueux ne peuvent, malgré tout le soin qu'on peut y apporter, valoir une fondation sur un sol résistant, même médiocre; il faut donc, autant que possible, atteindre ce bon sol en traversant par des puits les couches de mauvais terrains ou bien en fondant sur radier général.

Cependant ces moyens ne peuvent dispenser d'une précaution à prendre quand on fait une fondation, à savoir : de protéger les murs contre l'humidité; et, pour cela, la meilleure précaution est de faire un *drainage* (Voy. ce mot), presque toujours néces-

saire et auquel ne suppléent pas les procédés préservatifs ci-dessus, bons en eux-mêmes, mais insuffisants quand ils sont employés seuls, pour fonder sur des terrains médiocres. Le drainage pourra être quelquefois suffisant sans l'emploi des moyens confortatifs que nous avons passés en revue.

Une des coupes (Fig. 30) des fondations en radier général du pavillon de Flore montre un égout collecteur des eaux qui, ainsi, canalisées, ne peuvent affecter les murs.

Une précaution semblable a été prise pour les fondations par puits du Sacré-Cœur de Montmartre. Après avoir relié par des arcs de décharge les puits de fondation, on traça sur le sol de la crypte des pentes convenables pour canaliser les eaux et empêcher leur pénétration dans le sous-sol; en même temps avait été construit le mur de soutènement des terres de la place supérieure, mur fondé sur un massif de béton reposant directement sur une couche de marne sableuse suffisamment solide (Fig. 58). Le mur est séparé de la basilique par un fossé, où saut-de-loup, qui reçoit les eaux pluviales, tant celles qui y tombent directement que celles que recevait le sol de la crypte, alors découvert.

En effet, après avoir construit les murs de crypte, on a élevé au-dessus les murs de l'église haute, mais sans construire les voûtes d'arête de la crypte et le remplissage de ces voûtes dont la maçonnerie eût pu être endommagée par les pluies et compromettre les murs de la crypte; ainsi donc, le voûtage n'est qu'un simple plafonnage n'ayant rien à supporter des constructions supérieures.

La figure 58 montre bien comment sont mis à l'abri de toute humidité les murs, depuis la maçonnerie de meulière, à l'origine des puits, arrasement du béton du mur.

Mais on ne peut toujours faire la dépense d'un immense fossé entourant entièrement une construction, et d'ordinaire réservé aux grands édifices publics; il ne s'ensuit pas cependant qu'on ne puisse protéger une construction contre l'action de l'humidité, si désagréable souvent pour les intérieurs.

Nous avons cité plus haut les fondations mixtes par puits et radier général de deux hôtels jumeaux rue Lafontaine, à Passy, construits par M. Lethorel; nous allons entrer

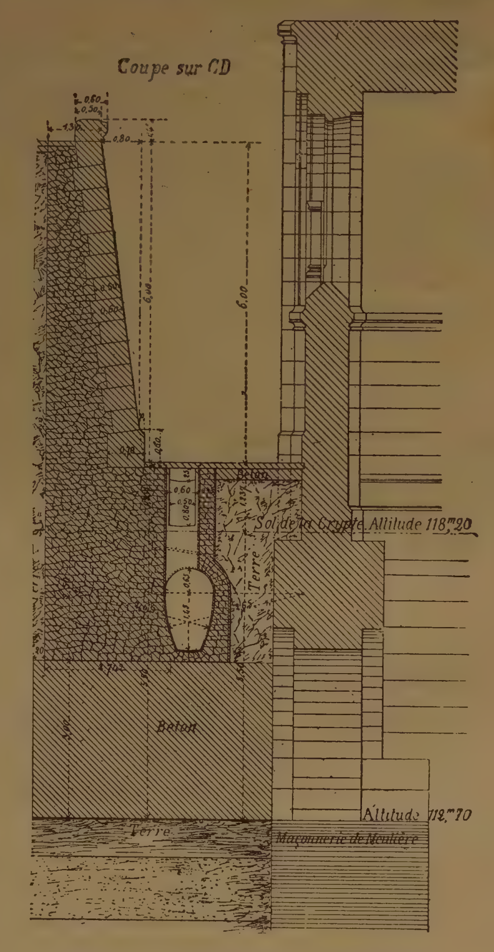


Fig. 58. — Sacré-Cœur de Montmartre.
Mur de soutènement et drainage.

dans quelques détails à propos du drainage qui y a été très judicieusement compris.

Le sous-sol des terrains bas de Passy, composé d'argile panachée, est essentiellement imperméable, et, par suite, lorsque, par une cause quelconque, il est mis en contact avec l'eau, il devient tout à fait impropre à supporter une construction, même légère.

Il a fallu d'abord foncer deux puits absorbants, ainsi que l'indique le plan du drainage (Fig. 59). Le trou de sonde traverse la couche des argiles panachées, celle des marnes crayeuses et finit à la craie de Meu-

don, entièrement fissurée et qui constitue un excellent terrain d'absorption.

Les puits absorbants sont composés d'avant-puits maçonnés intérieurement en meulière et ciment, dans lesquels viennent se déverser les eaux, et d'un tubage métallique

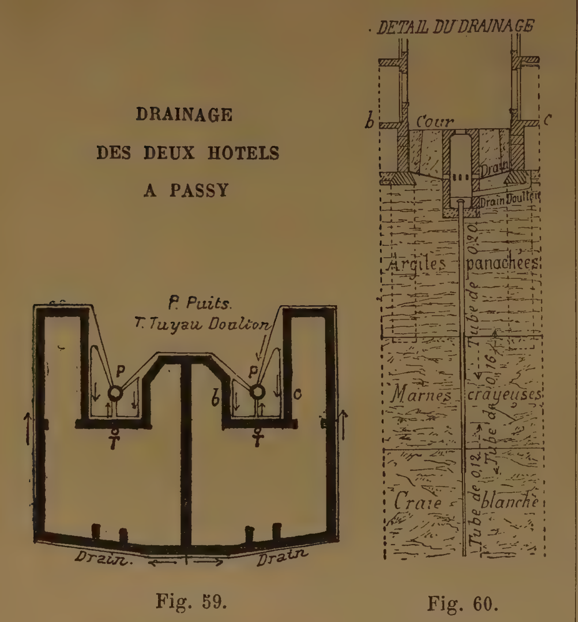


Fig. 59. Fig. 60.

formé à sa partie supérieure de tubes de 0m,20 fixés au sommet par une crapaudine, puis de tubes de 0m,16 et enfin de 0m,12 à la partie inférieure ; cette dernière partie, noyée dans la craie, est perforée de trous pour l'échappement de l'eau (fig. 60).

L'eau de la cour, l'eau des drains et des caves se rendent dans l'avant-puits et, de là dans le trou de sonde, une autre canalisation recevant, bien entendu, les eaux ménagères qui vont à l'égout de la rue.

Sur tout le périmètre du bâtiment, le mur de fondation, dans toute sa hauteur, a été revêtu extérieurement d'un enduit en mortier de chaux, qui forme le parement du drain, dont le radier est en béton de mâchefer ; le drain, d'une largeur de 0m,40, a été rempli de mâchefer à sec ; il part du milieu de la façade, à droite et à gauche, fait tout le tour du bâtiment avec une pente de 0m,02 par mètre, et ses extrémités aboutissent aux puits absorbants.

Par suite, les eaux d'infiltration de toute provenance seront canalisées et menées aux puits, avant d'avoir pu affecter les fondations ; la couche inférieure d'argile se trouve, dans une certaine mesure, assainie et par suite consolidée ; toutefois, pour mettre les fondations complètement à l'abri des eaux de la nappe souterraine, on a établi sur puits un radier général, qui a été décrit plus haut (Voir DRAINAGE pour plus de détails).

Nous terminons là cette étude, un peu longue peut-être, mais dans laquelle nous nous sommes surtout attachés à montrer des exemples appliqués à des édifices modernes ou des méthodes susceptibles d'emploi dans la construction.

Ch. BAZIN.

FONTAINE (PIERRE-FRANÇOIS-LÉONARD). — Architecte français, né à Pontoise, le 20 septembre 1762; mort à Paris, le 10 octobre 1853. Fils d'entrepreneur, il entra, à l'âge de seize ans, comme élève, chez André, l'architecte du prince de Conti; puis il entra dans l'atelier d'Antoine-François Peyre, le jeune, en même temps que son futur collaborateur Percier. Il obtint le second grand prix d'architecture en 1785, sur *une chapelle sépulcrale.* L'architecte Heurtier, qui fut le dernier professeur de Fontaine, obtint pour son élève la pension à l'Académie de Rome, bien que celui-ci n'eût pas remporté le premier prix. Percier le rejoignit à Rome l'année suivante (1786); tous deux revinrent ensemble en France en 1792. Fontaine, jugeant que la Révolution n'était pas faite pour donner du travail à un jeune architecte, émigra à Londres, où il fit des dessins de décorations d'appartements, de tentures et de papiers peints; mais, bientôt, il fut rappelé à Paris, par son ami Percier.

Le directeur des décorations de l'Opéra, l'architecte Pierre-Adrien Pâris, venait de démissionner; il s'agissait de lui succéder, et les deux amis furent assez heureux pour le remplacer dans ses fonctions; de cette époque date l'association Percier et Fon-

taine. Ils firent de nombreux décors, entre autres ceux des ballets de *Télémaque*, du *Jugement de Pâris* et de *Psyché*. M. Chauvelin les ayant chargés de restaurer son hôtel, l'attention du peintre Louis David se fixa sur eux, et ils eurent la bonne fortune d'être présentés par lui au général Bonaparte.

L'empereur conserva à ces architectes la position que leur avait faite le premier consul; c'est ainsi qu'ils eurent à restaurer tous les châteaux impériaux: ceux de la Malmaison, de Saint-Cloud, de Compiègne, etc., ainsi que les résidences impériales de Belgique, d'Allemagne ou d'Italie. De 1806 à 1813, ils achevèrent la cour du Louvre et construisirent un très bel escalier, qui a été détruit sous Napoléon III; de 1806 à 1808, ils élevèrent l'arc de triomphe de la place du Carrousel. Ils entreprirent aussi de dégager les Tuileries et élevèrent, sur la rue de Rivoli, les premiers bâtiments adjacents au pavillon de Marsan; ils construisirent, en 1810, sur la place Dauphine, la fontaine Desaix.

Percier et Fontaine conçurent aussi le vaste projet d'élever à Lyon, dans le faubourg de Perrache, une résidence impériale des plus fastueuses; cet emplacement fut bientôt abandonné pour celui des hauteurs de Chaillot, à Paris. A l'endroit même où se trouve le palais actuel du Trocadéro, devait, suivant l'idée des deux architectes, approuvée par l'empereur, se dresser le palais du roi de Rome.

Percier et Fontaine furent reçus membres de l'Institut, à quelques jours de distance, en 1811: Percier y entra le 16 février, comme successeur de Chalgrin; Fontaine y entra le 9 mars, comme successeur de Raymond. — En 1814, Percier, très souffrant, renonça à exercer sa profession d'architecte, et Fontaine, resté seul, devint architecte de Louis XVIII, puis de Charles X, achevant les travaux commencés sous l'Empire. De 1815 à 1826, il construisit la Chapelle expiatoire; de 1828 à 1829, la galerie d'Orléans, au Palais-Royal; de 1823 à 1827, l'Hôtel-Dieu de Pontoise. Il continua, sous Louis-Philippe, à remplir ses fonctions d'architecte des résidences royales; il aménagea une partie des galeries de Versailles, pour le nouveau musée. Jusqu'en 1848, Fontaine fut architecte du Louvre, des Tuileries et des bâtiments de la couronne. Il a exposé aux Salons de 1791, 1795, 1796, 1798 et 1810. Chevalier de la Légion d'honneur en 1812, il fut fait commandeur en 1845. — En collaboration avec Percier, il a publié les ouvrages suivants: *Palais, maisons et autres édifices de Rome moderne;* Paris, 1802, gr. in-fol., 75 pl. grav. — *Choix des plus célèbres maisons de plaisance de Rome et des environs;* Paris, 1809-1813, gr. in-fol., 65 pl. grav. — *Recueil de décorations intérieures concernant tout ce qui a rapport à l'ameublement;* Paris, 1812, in-fol., 48 pl. grav. — *Description des cérémonies et des fêtes qui ont eu lieu pour le couronnement de LL. MM. Napoléon, empereur des Français, roi d'Italie, et Joséphine, son auguste épouse;* Paris, 1807, in-fol., pl. grav. — *Description des cérémonies et fêtes qui ont eu lieu pour le mariage de S. M. l'empereur Napoléon avec S. A. I. Madame l'archiduchesse Marie-Louise d'Autriche;* Paris, 1810, in-fol., pl. grav. — *Résidences des souverains. Parallèle entre plusieurs résidences des souverains de France, d'Allemagne, de Suède, de Russie, d'Espagne et d'Italie;* Paris, 1833, in-4° pour le texte et atlas in-fol. de 38 pl. gr. Fontaine a publié sans collaborateur: *l'Histoire du Palais-Royal;* in-4° orné de 61 pl. grav.

Maurice Du Seigneur.

FONTAINE. — Fontaine est presque synonyme du mot source, ce mot s'applique à toute eau qui sort de terre; par extension, on l'a appliqué au bassin naturel ou artificiel qui entoure la source, puis enfin à l'ensemble des ornements architecturaux ou sculpturaux qui ont été combinés pour la décorer.

Il y a une infinité de dispositions et d'arrangements de fontaines.

On distingue: les fontaines en grotte, en buffet, en portique, adossées, d'encoignure, en renfoncement, en pyramide (composées de vasques superposées), en niches

en demi-lune, en sources, jaillissantes, rustiques, satyriques, statuaires, etc., etc.

Ces différentes désignations indiquent trop bien la forme de ces différents genres de fontaines pour que nous en donnions une plus longue définition. Ajoutons que lorsqu'une fontaine prend de grandes proportions, que lorsque le monument qui la compose prend une grande importance, on la désigne de préférence sous le nom de CHATEAU D'EAU (voyez ce mot) : telle la fontaine di Trevi, à Rome.

Il est très difficile d'établir une classification dans les différents genres de fontaines; Quatremère de Quincy cherche à en établir une, en fontaines sculpturales, architecturales et mixtes, c'est-à-dire participant des deux arts à la fois. Cette classification paraît inutile, car nous ne connaissons pas une fontaine où l'architecture ne joue un rôle; par conséquent, il faudrait ranger toutes les fontaines dans la catégorie des fontaines mixtes.

Une fontaine peut remplir deux buts : le premier, c'est de donner facilement de l'eau aux ménagères des quartiers des villes qui n'ont pas de distribution d'eau sous pression à domicile; le second, c'est de contribuer à la décoration des villes, cours ou jardins. Parfois, les deux buts sont atteints à la fois, mais cela est rare. En effet, de même que pour faire un civet il faut un lièvre, de même pour faire une fontaine décorative il faut de l'eau, beaucoup d'eau jaillissant, rebondissant, lancée en gerbes et retombant en nappes. Qu'arriverait-il si une fontaine décorative était aussi une fontaine d'alimentation? C'est qu'au moindre vent, les gouttelettes d'eau, projetées au loin, aspergeraient infailliblement les ménagères qui viendraient y puiser de l'eau.

Aussi, dans les fontaines destinées à l'alimentation, ne recherche-t-on que rarement ces jolis effets d'eau et se contente-t-on d'une veine mince qui puisse aisément être recueillie dans un seau, un broc, une hydrie (pour satisfaire les raffinés qui ne sauraient appeler un seau un seau, lorsqu'ils parlent en français de choses de l'antiquité); ou encore ce filet d'eau tombe-t-il non pas dans une vasque, mais dans un vrai bac en pierre où l'on puisse immerger le vase avec lequel on prend l'eau.

Lorsque l'art s'applique purement et simplement à la décoration de fontaines du genre « utile », il prend, à notre avis, une tournure où il est bien plus aisé de juger, de critiquer ou d'analyser. Lorsqu'au contraire on a en face de soi de ces beaux effets décoratifs dont la seule utilité est d'être décoratifs, la critique devient impossible : c'est beau ou c'est laid; c'est réussi ou manqué, voilà tout.

Il est fort probable que les fontaines, en Grèce, n'étaient que des réservoirs d'où l'eau s'écoulait par un nombre d'orifices suffisant. Devant ces réservoirs, on peut imaginer toutes les décorations possibles: peut-être l'eau tombait-elle, ainsi qu'on le voit pratiquer en pays de montagne, dans un bassin secondaire qui servait de lavoir; peut-être aussi cet ensemble de réservoir, de prises d'eau, de lavoirs, composait-il un édifice important, entouré de portiques ou couvert?

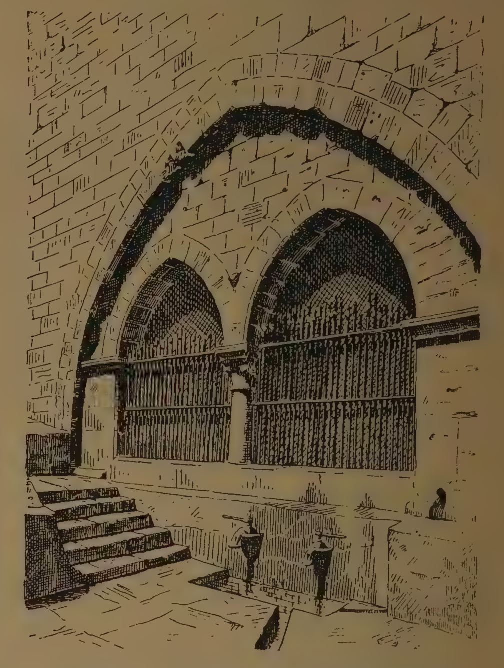


Fig. 1. — Fontaine à Lectoure (Gers).

Certains vases étrusques le feraient supposer.

La fontaine de Lectoure, que nous donnons ici (Fig. 1), est établie d'après ce principe primitif, bien que construite au XIIIe siècle.

Lorsque Paul V fit réparer par Giovanni Fontana, frère de Domenico, l'ancien aqueduc de Trajan, et qu'il y réunit diverses autres sources, il fit construire à l'arrivée de ces eaux, qui se trouve au point culminant de Rome, la fontaine Pauline (Fig. 2), qui forme, somme toute, trop-plein pour les eaux de distribution. L'effet produit par les énormes masses d'eau que débite cette fontaine est grandiose, malgré les proportions regrettables de la construction, à laquelle on



Fig. 2. — Fontaine Pauline, à Rome.

reproche à juste titre la dimension exagérée d'une attique portée sur des colonnes trop grêles.

La fontaine di Trevi (Voir CHATEAU D'EAU) marque, comme la fontaine Pauline, le point construction de la petite fontaine de Lectoure, dont nous parlions plus haut.

Il semble que les Romains, les premiers, firent des distributions d'eau proprement dites ; chacun sait que, malgré l'état de

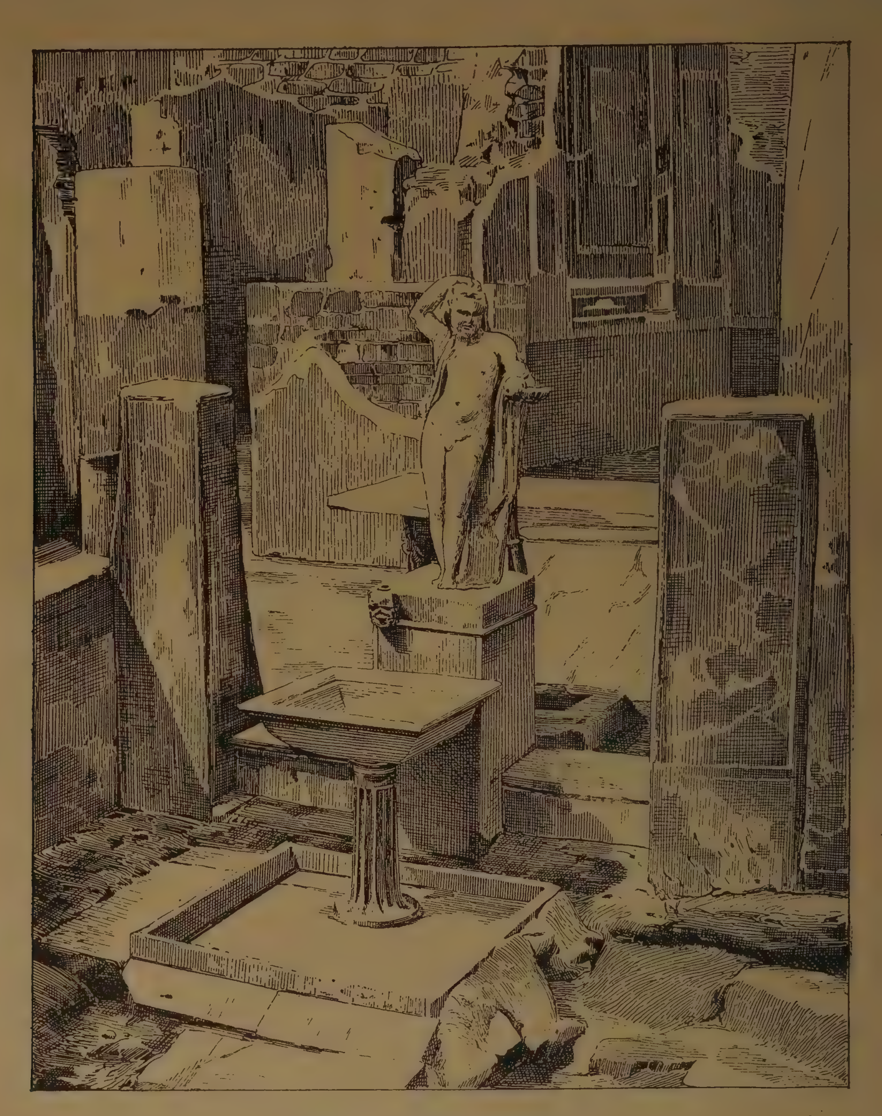


Fig. 3. — Fontaine à Pompeï.

d'arrivée d'un aqueduc, celui de l'aqua Vergine.

Nous avons cru devoir parler ici de ces fontaines parce que, comme principe, elles dérivent de la fontaine grecque, et que l'on y retrouve la même pensée qui a présidé à la délabrement de certains aqueducs, que malgré l'abandon complet de certaines amenées d'eau, Rome est encore pourvue d'une quantité d'eau énorme, qui s'élève à 1,500 litres par habitant et par jour. Cette eau est amenée par ceux des anciens aqueducs ro-

mains que l'on n'a pas laissé dépérir. Si l'on en croit Pline, Rome ancienne comptait plus de cent fontaines jaillissantes et près de quatre cents fontaines à bassins et abreuvoirs.

Il est incontestable que les Romains ne pouvaient manquer de tirer parti, comme décoration, des eaux qu'ils savaient si bien capter et amener; ils savaient augmenter par la sculpture l'effet produit : l'Enfant à l'Oie en est une preuve; mais nous n'avons aucune donnée précise sur l'agencement de leurs fontaines publiques; au contraire, les fouilles de Pompeï ont donné des renseignements précis sur la construction des fontaines privées; nous donnons (Fig. 3) une

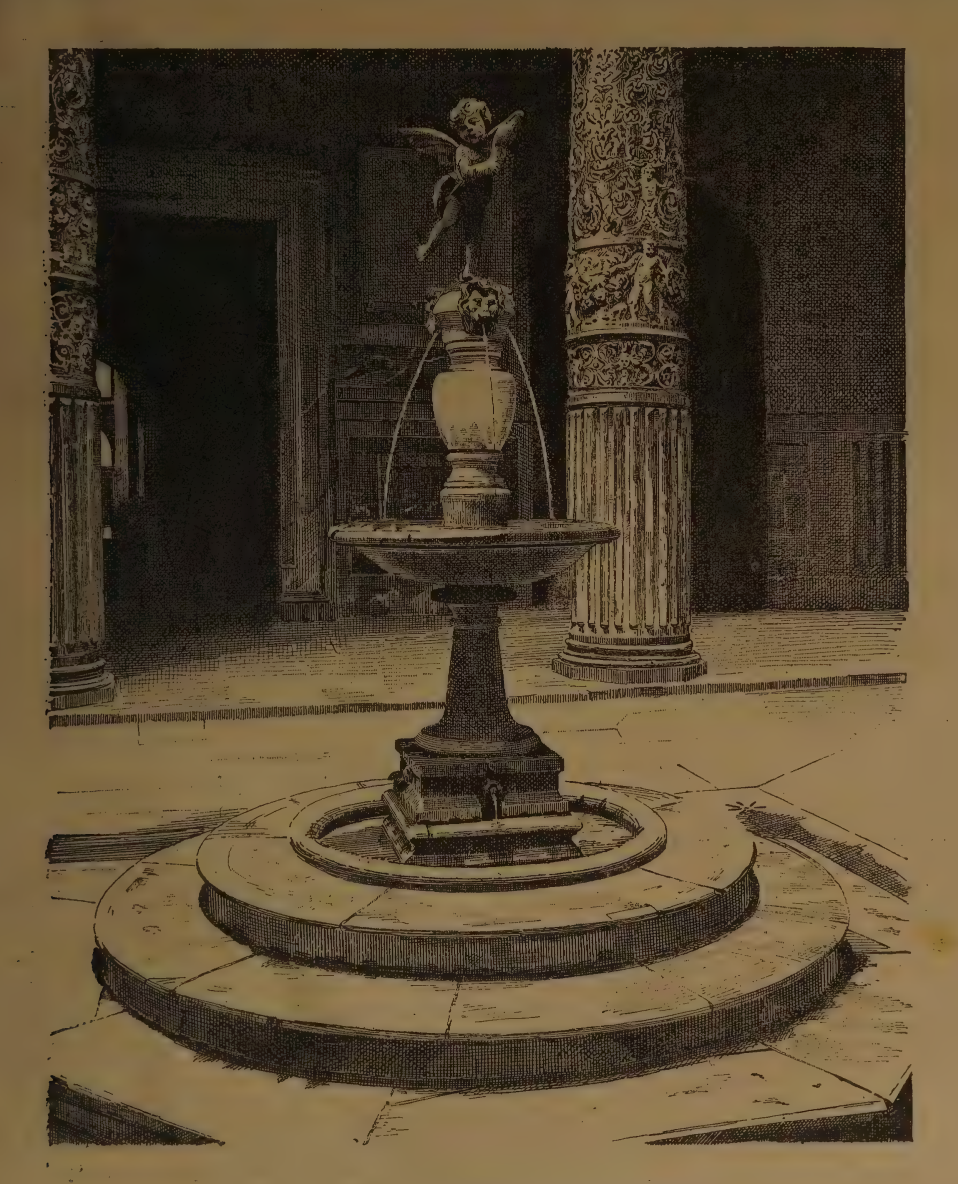


Fig. 4. — Fontaine du Palazzo Vecchio, à Florence.

fontaine trouvée dans l'atrium de la maison dite du grand balcon; l'eau devait sortir de

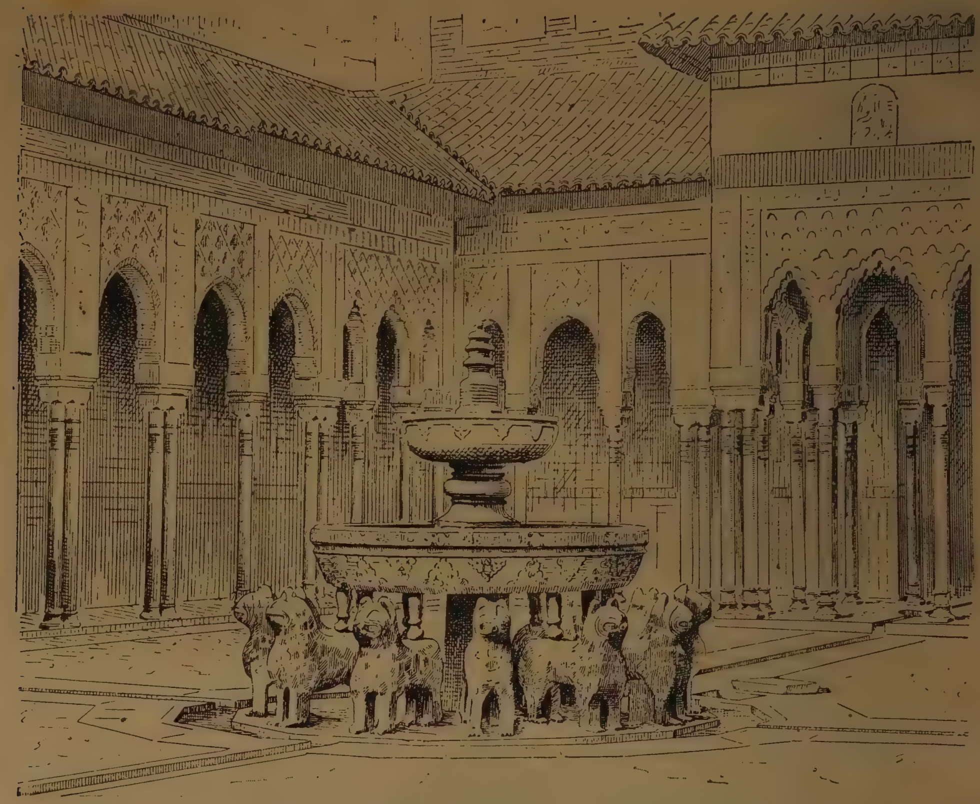


Fig. 5. — Alhambra de Grenade. — Cour des Lions.

la coquille que tient l'enfant et tomber dans

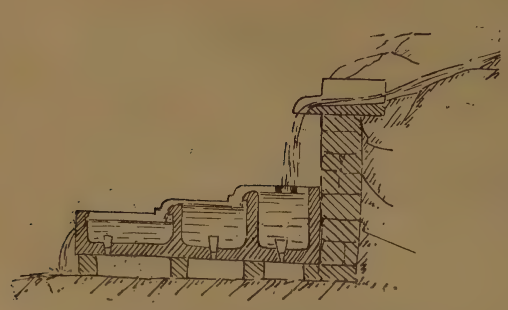


Fig. 6. — Fontaine-abreuvoir-lavoir.

la vasque, et, de là, dans l'impluvium; la tête de lion à droite de l'enfant, sur le socle, devait donner une veine d'eau permettant d'emplir les vases.

Nous citerons encore la fontaine de la maison dite de la grande fontaine; c'est une fontaine en niche; un mascaron projetait la veine liquide, qui tombait dans un bassin. L'intérieur de la niche est décoré de mosaïque.

Nous rattacherons à ce groupe de fontaines celles qui s'en rapprochent le plus par leur destination, c'est-à-dire celles dont le but est d'entretenir la fraîcheur dans une cour intérieure, comme par exemple la jolie fontaine de la cour du Palais ducal de Florence (Fig. 4), dessinée par Vasari et dont la statue en bronze est du Verocchio.

La fontaine des Lions de l'Alhambra est destinée au même but; c'est pour ainsi dire une fontaine d'atrium, mais traitée d'une façon plus vaste (Fig. 5).

Si nous ne craignions de mêler le sacré au profane, nous dirions que les lavabos des



Fig. 7 *bis*. — FONTAINE RENAISSANCE, A BALE. p. 623.

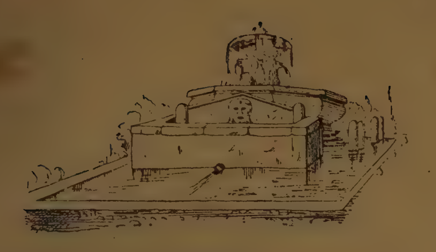


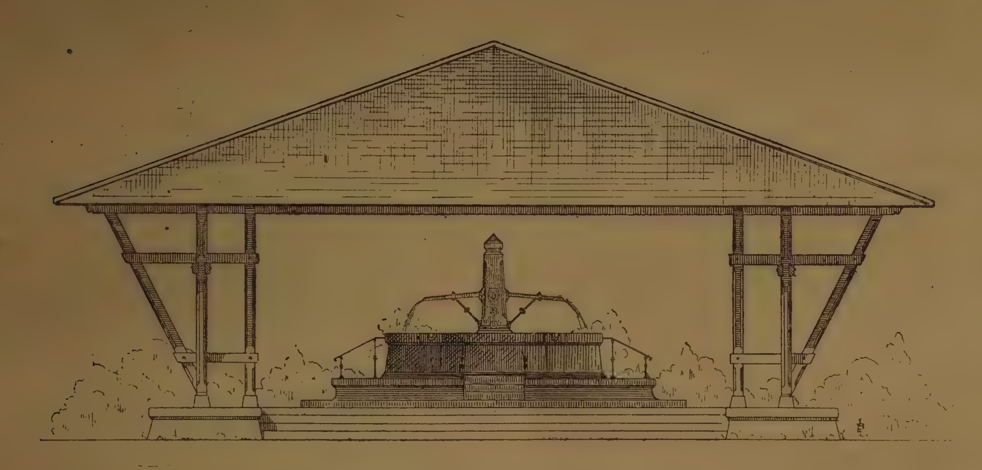


Fig. 7. — Fontaine sur la place de Civita-Castellana.

cloîtres avaient peut-être aussi pour but de répandre et donner de la fraîcheur en même temps qu'ils servaient aux soins de propreté; cependant, souvent ces lavabos se trouvant sous des édicules spéciaux, comme à Thoronet (Var), à Fontenay, ces fontaines se différencient des fontaines d'atrium.

Les fontaines d'alimentation, destinées à fournir de l'eau aux habitants d'une ville ou d'une maison, se composent toujours d'un tuyau d'où s'écoule une veine liquide et d'un bac où l'eau est recueillie et où l'on peut au besoin plonger le seau à remplir.

Souvent, dans les pays de montagne, on trouve des fontaines très primitives, composées de trois bacs juxtaposés : dans le premier coule l'eau vierge, le trop-plein du premier



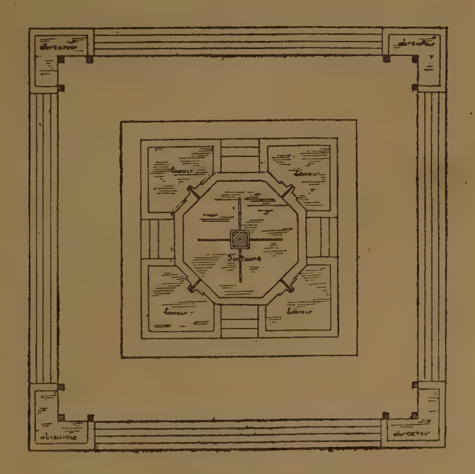


Fig. 8. — Fontaine-lavoir-abreuvoir.

coule dans un second bac, qui sert d'abreuvoir, et le trop-plein de l'abreuvoir alimente un lavoir. Notre figure 6 donne la coupe

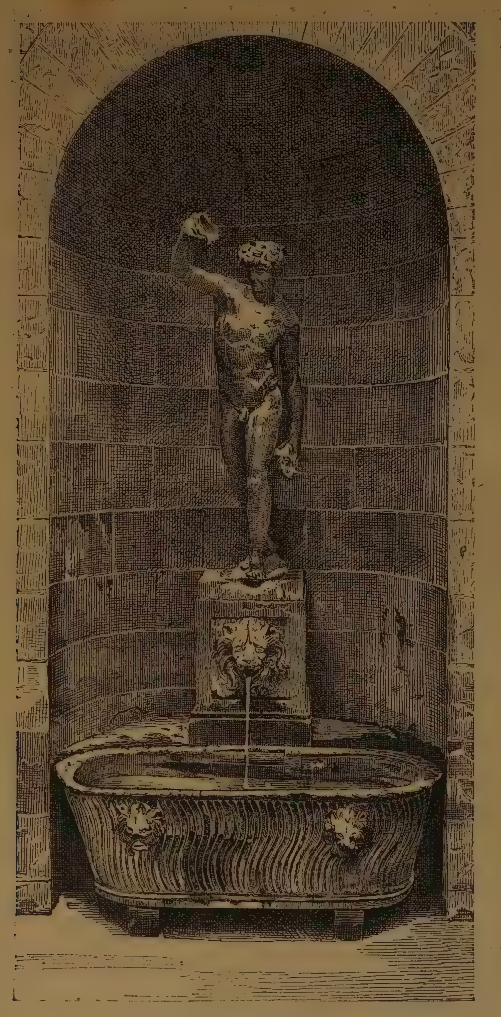


Fig. 9. — Fontaine del Centauro, à Florence.

d'une de ces fontaines primitives. Chaque bac est muni d'une bonde permettant la vidange; le bac destiné à l'eau à boire est muni de deux barres de fer, permettant de poser le vase à remplir sous le filet d'eau.

Notre figure 7 présente le fac-similé d'un croquis fait à Civita-Castellana par Percier.

Au moyen âge, les fontaines d'alimentation se composaient d'une vasque élevée sur des marches ; au centre de la vasque était placée une pile en pierre servant à l'adduction de l'eau vierge, sur les côtés de laquelle étaient fixés de longs tuyaux amenant l'eau jusqu'aux bords de la vasque, tuyaux sous lesquels on pouvait placer les brocs ou les seaux.

La fontaine, située à Bâle (Suisse), donne une idée de ce principe conservé à l'époque de la renaissance; mais il est fort probable que cette fontaine a été remaniée et restaurée à diverses époques.

La petite construction représentée par notre figure 8 est une fontaine-lavoir-abreuvoir, que nous avons construite d'après ce dernier principe : l'eau arrive au centre et est jetée dans la vasque centrale par quatre tuyaux disposés de façon à ce que l'on puisse prendre de l'eau dans des cruches; les quatre vasques pentagonales, situées aux angles de la vasque centrale, servent de lavoirs. Elles reçoivent le trop-plein de la vasque du milieu ; seize laveuses y peuvent prendre place. Quant aux quatre abreuvoirs placés en dehors de la charpente qui couvre la vasque centrale et le lavoir, en temps ordinaire ils reçoivent une partie du trop-plein de la vasque centrale; mais, les jours de marché, on peut les alimenter directement. L'idée d'abriter la vasque est fort ancienne, et on la trouve appliquée au moyen âge ainsi que dans la plupart des fontaines turques.

La fontaine del Centauro, à Florence (Fig. 9), est établie dans les conditions générales de beaucoup de petites fontaines d'alimentation en Italie. Beaucoup de maisons, à Rome notamment, n'étaient pas munies, il y a vingt ans, de distribution d'étages; mais dans la plupart, dans la cour, était une niche où se trouvait un bac, où une tête de lion versait un filet d'eau ; des cuisines des divers étages, un fil de fer tendu aboutissait à la niche, et un seau, muni d'une poulie roulant sur ce fil de fer, pouvait être descendu et remonté de chaque étage, à la façon de la benne d'un chemin de fer aérien.

Souvent aussi, dans les villes, les fontaines d'alimentation prenaient des formes



Fig. 11. — FONTAINE DE NEPTUNE, A BOLOGNE.

p. 625.

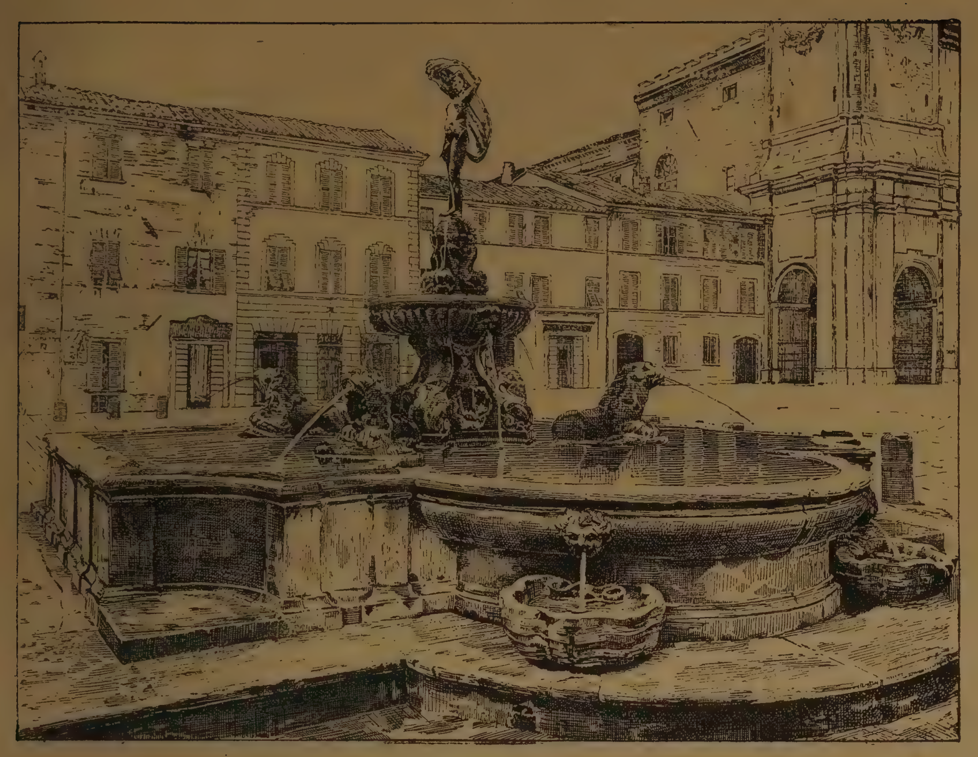


Fig. 10. — Fontaine, place Majeure à Fano.

décoratives, et devenaient de véritables monuments : telle la fontaine de la place Majeure, à Fano (Fig. 10); cette fontaine date de la fin du XVIe siècle. Telle la fontaine de Neptune, à Bologne (Fig. 11), sur la place Victor-Emmanuel ; la statue de Neptune en bronze qui la décore est due à Jean de Bologne ; les dessins de la fontaine sont dus à Lauretti ; aux angles du piédestal sont quatre sirènes, pressant leurs seins pour en faire jaillir l'eau; cette conception paraît peut-être un peu osée, surtout quand on songe que Bologne est ancienne ville papale ; néanmoins, nous ne saurions rien trouver de choquant ou d'inconvenant à exprimer ainsi que l'eau est aussi nécessaire à l'homme que le lait à l'enfant; il n'y a rien de commun entre ces figures et l'indécente naïveté qui figure à Bruxelles, à cette fontaine où une figure d'enfant émet de l'eau de la façon la plus naturelle; il semble que, dans ce cas, il eût été bien plus naturel encore de

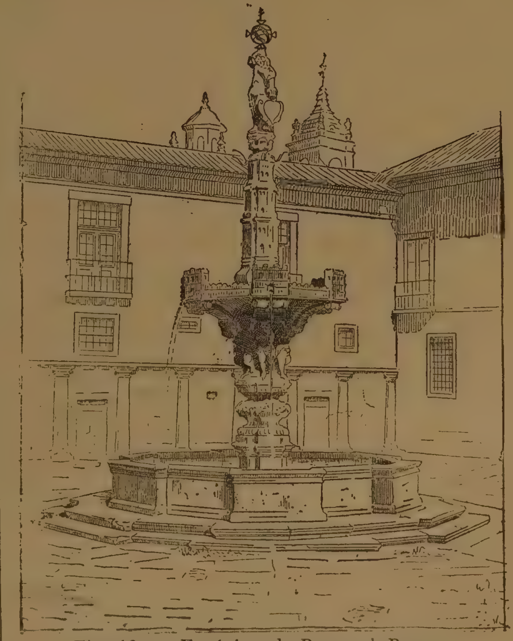


Fig. 12. — Fontaine de Passo, à Braga.

faire faire demi-tour à la statue vers le mur.

La figure 12 représente une fontaine décorative et d'alimentation située à Braga et dite fontaine de Passo.

portées par la pile centrale, puis, des petites vasques, se jette par des trop-pleins dans la vasque intermédiaire, d'où trois conduits la rejettent dans la vasque du bas. L'eau se

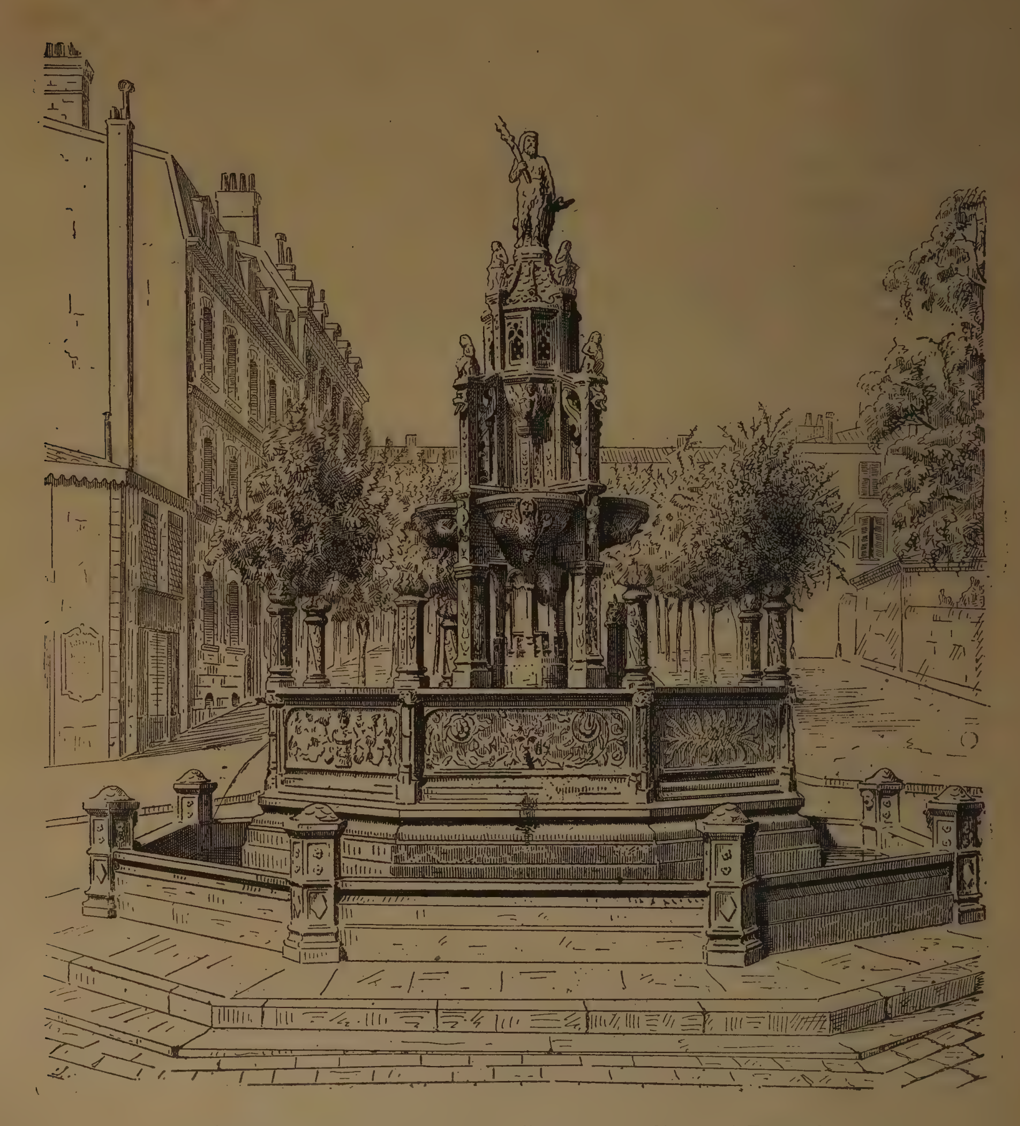


Fig. 13. — Fontaine de Jacques d'Amboise, à Clermont-Ferrand.

Nous donnons, figure 13, la fontaine de Jacques d'Amboise, située à Clermont-Ferrand, sur le cours du Sablon, et terminée en 1515. Formée de trois étages de vasques, cette fontaine est construite en lave de Volvic. L'eau tombe d'abord dans six petites vasques

déverse par des conduits et ne tombe pas en nappes par un déversoir; on sent ici une ressouvenance des principes suivant lesquels les maîtres gothiques aménageaient les distributions d'eau de leurs fontaines.

Dans d'autres fontaines d'alimentation, la



Fig. 14. — Fontaine Jeanne d'Arc, à Rouen.

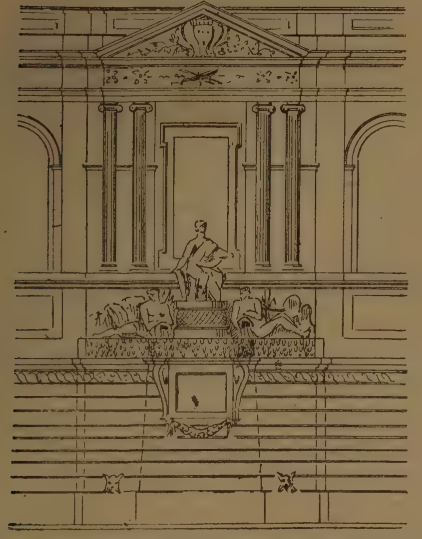


Fig. 15. — Fontaine de la rue de Grenelle, à Paris.

vasque n'existe pas; la fontaine proprement dite n'est plus qu'une prise d'eau. Ces monuments, comme, par exemple, la fontaine Jeanne d'Arc, à Rouen (Fig. 14), sont, en réalité, des monuments du soubassement desquels on a profité pour placer des prises d'eau. La fontaine Jeanne d'Arc a été élevée en 1756 sur l'emplacement de l'ancienne fontaine du XVI[e] siècle, d'après le plan et sous la direction d'Alexandre Dubois, architecte du roi dans la généralité de Rouen; la statue, qui semble représenter Jeanne d'Arc en Bellone, est de Paul-Ambroise Holtz, professeur à l'Académie de Paris. Notre figure 15 donne un croquis du monument dit « fontaine de la rue de Grenelle », à Paris. Ce monument, construit en 1730, est dû à Bouchardon. L'avant-corps, que nous donnons ici, forme le centre d'une demi-ellipse. Ce monument, fort beau en lui-même, est comparé par Voltaire, dans le *Temple du Goût*, à la fontaine des Innocents, que nous donnons plus loin, et il trouve que « cette dernière le cède en tout à l'admirable fontaine de Bouchardon ».

Diderot en parle aussi : « La belle fontaine de la rue de Grenelle — je dis belle pour les figures; du reste, je la trouve au-dessous du médiocre. » Plus loin, il explique cette restriction : « Point de belle fontaine où la distribution de l'eau ne forme pas la décoration principale. »

Le fait est que le premier de ces grands monuments serait plutôt un monument commémoratif; quant au second, qui ne donne que deux bornes-fontaines, il a bien grande importance pour rappeler le don qui a été fait aux habitants du quartier; le talent de Bouchardon seul pouvait tirer bon parti d'un pareil programme. C'est égal, pour de grandes bornes-fontaines, ce sont là de bien grandes bornes-fontaines.

Pour un pareil objet, l'une des deux dispositions représentées figure 16 suffirait, si l'on ne se plaçait qu'au point de vue utilitaire.

Passons aux fontaines décoratives : bien qu'il soit difficile d'établir une classification, nous ferons deux groupes : les unes sont des



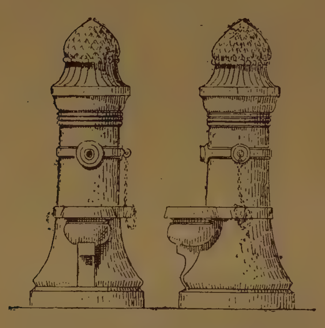


Fig. 16. — Bornes-fontaines.

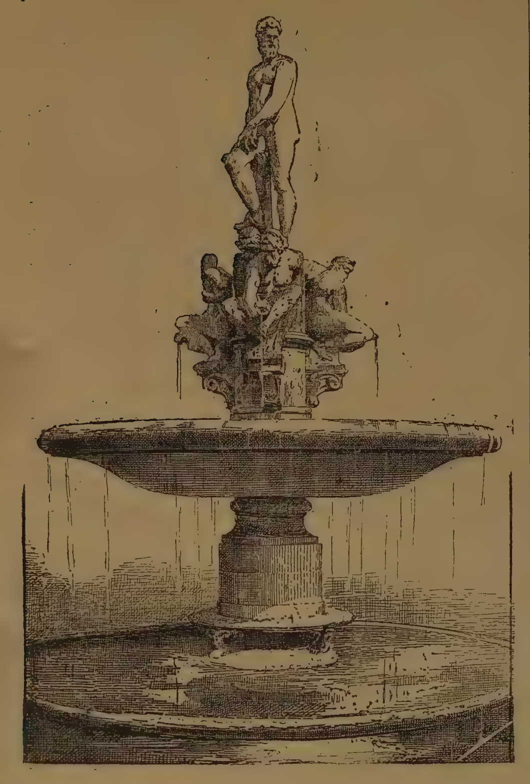


Fig. 19. — Fontaine de l'Océan au jardin Boboli, à Florence.

fontaines commémoratives, les autres n'en sont pas.

Ces dernières sont fort nombreuses.

Citons la fontaine des Tortues à Rome (Fig. 17) (*delle Tartarughe*), située place Matteï, et attribuée par les uns à Giacomo della Porta, par les autres au Florentin Taddeo Ludini ; — la fontaine placée au milieu du bassin de l'Isoletto des jardins Boboli, à Florence, et qui présente la statue de Neptune par Jean de Bologne (Fig. 18). — Figure 19, nous donnons une autre fontaine placée dans les mêmes jardins, dont la sculpture est due également à Jean de Bologne.

A Rome, citons encore les fontaines de la place Navone ; celle de l'Aqua Felices connue par les mésaventures du Moïse de Prospero de Brescia ; la fontaine de Monte Cavallo ; la fontaine du Triton, due au Bernin ; celles de la place Saint-Pierre ; enfin, l'étrange fontaine de la place d'Espagne. Presque toutes les villes d'Italie présentent de fort belles fontaines, dont il serait long de donner l'énumération.

Revenant en France :

A Paris, la fontaine des Innocents (Fig. 20) fut construite en 1550 à l'angle de la rue Saint-Denis et de l'ancienne rue aux Fers ; elle est due à Pierre Lescot et à Jean Goujon. En 1788, elle fut transportée à sa place actuelle et ce fut Pajou qui fut chargé de faire les bas-reliefs nécessaires pour compléter le quatrième côté de la fontaine. En 1860, cette fontaine a été restaurée par M. Davioud.

La fontaine de Médicis, dont nous serions bien tentés de donner un dessin, et qui fut transportée à sa place actuelle en 1861, est due à Jacques de Brosse.

La fontaine du Vertbois, adossée au côté nord du Conservatoire des Arts et Métiers, a été construite en 1712 et restaurée en 1866.

La fontaine du Trahoir ou de la rue de l'Arbre-Sec, est due à Soufflot.

La fontaine Gaillon, que nous donnons figure 21, a été construite par Visconti, qui a su faire un petit chef-d'œuvre et



Fig. 17. — FONTAINE DES TORTUES, A ROME. p. 628



Fig. 18. — VASQUE DE NEPTUNE AU JARDIN BOBOLI, A FLORENCE p. 628.

vaincre la très grosse difficulté de faire une fontaine avec très peu d'eau; est due encore à Visconti la jolie fontaine Louvois, dont nous donnons, figure 22, la silhouette.

(Fig. 23); cette fontaine a été édifiée en 1875. Citons aussi les fontaines de la place du Théâtre-Français.

Passons aux départements :



Fig. 20. — Fontaine des Innocents, à Paris.

La fontaine Saint-Michel, due à Davioud, est moins heureuse que celle qu'il a faite au haut du Luxembourg, place de l'Observatoire, et dont les sculptures sont dues à Carpeaux

Il faudrait un volume spécial pour décrire les splendides effets qui ont été obtenus à Versailles. Là, ce ne sont point des fontaines proprement dites; ce sont des compositions



Fig. 22. — Fontaine Louvois, à Paris.

Fig. 23. — Fontaine de l'Observatoire, à Paris.



Fig. 21. — FONTAINE GAILLON, A PARIS.

p. 630.





Fig. 24. — BASSIN DE NEPTUNE, A VERSAILLES. (D'APRÈS RIGAUD).

p. 630.

gigantesques qui comprennent une foule de fontaines; citons au hasard les fontaines de Latone, des Quatre-Saisons, la colonnade avec l'enlèvement de Proserpine, le Char embourbé, les Bains d'Apollon, la Gerbe ou les Cent-Tuyaux, le Pot bouillant, les Marmousets, le bassin de Neptune. Nous donnons, figure 24, un fac-similé d'une vieille gravure représentant ce grandiose chef-d'œuvre; lorsqu'on a réparé le bassin de Neptune ces dernières années, on a oublié sans doute de consulter cette gravure, sans quoi on eût pu éviter, en réparant les jets d'eau, la grave erreur de les disposer si maladroitement que, lorsque les eaux jouent, leurs jets, au lieu d'encadrer le magnifique groupe central de Neptune, dû à Adam, le cachent complètement.

Faisons ici une remarque qui peut avoir une certaine utilité pratique : dans tous les anciens jets d'eau de Versailles, les ajutages d'émission d'eau sont formés par des tuyaux de plomb; ce mode de construction nous paraît très pratique, car le plomb se matte, se perce, se courbe comme l'on veut, et il est possible avec cette méthode d'obtenir par tâtonnement la disposition de jet que l'on désire; lorsque l'effet désiré est obtenu, on n'a qu'à relier les tuyaux à des armatures en fer, pour éviter que la réaction de l'eau ne déforme les tuyaux.

Près de Versailles, les Trianons offrent de fort jolies fontaines; du grand Trianon, nous donnons la fontaine principale (Fig. 25); cette charmante œuvre d'art, appelée le Buffet, est de Mansard. Ce malheureux monument est dans un état de délabrement tel que l'administration va se décider à en faire une restauration complète.

Beaucoup d'autres de nos grandes villes sont ornées de belles fontaines : à Lyon, citons celles de la place Bellecour; celle de la place des Jacobins, due à M. André; — à Bordeaux, les fontaines des Trois-Grâces, de Mercure et la grande Fontaine, dues toutes trois à Visconti; — à Marseille, le Château-d'Eau; — à Nancy, les fontaines de la place Stanislas (p. 314).



Fig. 25. — Le Buffet, au grand Trianon.

Les fontaines commémoratives sont au moins aussi nombreuses que les précédentes :

A Paris, la fontaine Molière (Fig. 26), la fontaine Saint-Sulpice, construite en 1847; dans des niches sont placées les statues de Bossuet, Fénelon, Massillon, Fléchier; ces fontaines sont encore l'œuvre de Visconti; la fontaine de la Victoire (p. 370).

A Toulon, la nouvelle fontaine de la Fédération (Fig. 27).

A l'étranger, voir la fontaine d'Auguste, à Augsbourg (p. 102).

Enfin, notre figure 28 donne une chétive petite fontaine construite à Londres, à Park-Lane, et notre figure 29 donne la fontaine d'Horn et d'Egmont, à Bruxelles.



Fig. 26. — Fontaine Molière, à Paris.

Le nombre des fontaines décoratives et commémoratives à la fois semble augmenter lorsqu'on remonte vers le Nord; il semble que le génie des artistes y ait besoin d'un sujet plus précis, mieux déterminé; il semble que l'imagination soit moins vive. Nous n'avons pas ici à trancher la question de savoir si une fontaine peut être un monument commémoratif; mais il semble qu'il soit inutile de faire jaillir des eaux aux pieds du héros dont on veut perpétuer la mémoire, et il semble aussi qu'il soit difficile de se lasser de voir des fontaines décoratives où Neptune, les Naïades et tous les dieux et demi-dieux de l'antiquité dominent, lorsque ces sujets sont traités comme ils le sont à Versailles ou aux jardins Boboli.



Fig. 28. — Fontaine de Park-Lane, à Londres.

Léon Benouville.

FONTANA (Mathieu-Dominique-Jean-Charles), etc. — On pourrait écrire facilement un volume sur les Fontana, artistes lombards du canton du Tessin. Je dois cependant me borner à décrire ceux des Fontana qui se distinguèrent dans l'architecture. Le premier est Dominique. On fait descendre celui-ci d'un *Mathieu* Fontana de Melide, lequel resta ignoré jusqu'au moment où Cicogna, illustrateur des églises vénitiennes, publia, en 1830, l'épigraphe : Matteo Mi l^{a} architectore MCCCCIIC, qui se trouvait à Venise sur le clocher de Sainte-Marie, élevé par ce Fontana en 1498 et aujourd'hui détruit.

Dominique Fontana, donc, naquit à Melide en 1543, aux bords du lac de Lugano (et non de Côme, comme on l'a souvent dit); il se rendit à Rome, âgé de vingt ans, en 1563. A Rome, Dominique conquit bientôt les sympathies de Sixte V et fut nommé architecte papal. Notre Fontana, cependant, avant de se mettre au service du souverain pontife, avait été architecte de l'église de Saint-Louis-des-Français, chose qui n'a pas encore été bien remarquée. Dominique, dans ses travaux pour Sixte V, avait pour collaborateur son frère Jean; mais personne ne remarqua, hormis M. Bertolotti (V. *Artisti suizzeri in Roma*, p. 13), qu'il eût aussi un troisième frère assistant, nommé Marsilie. L'ouvrage qui donna le plus d'éclat au talent de Dominique Fontana fut le transport, dans le milieu

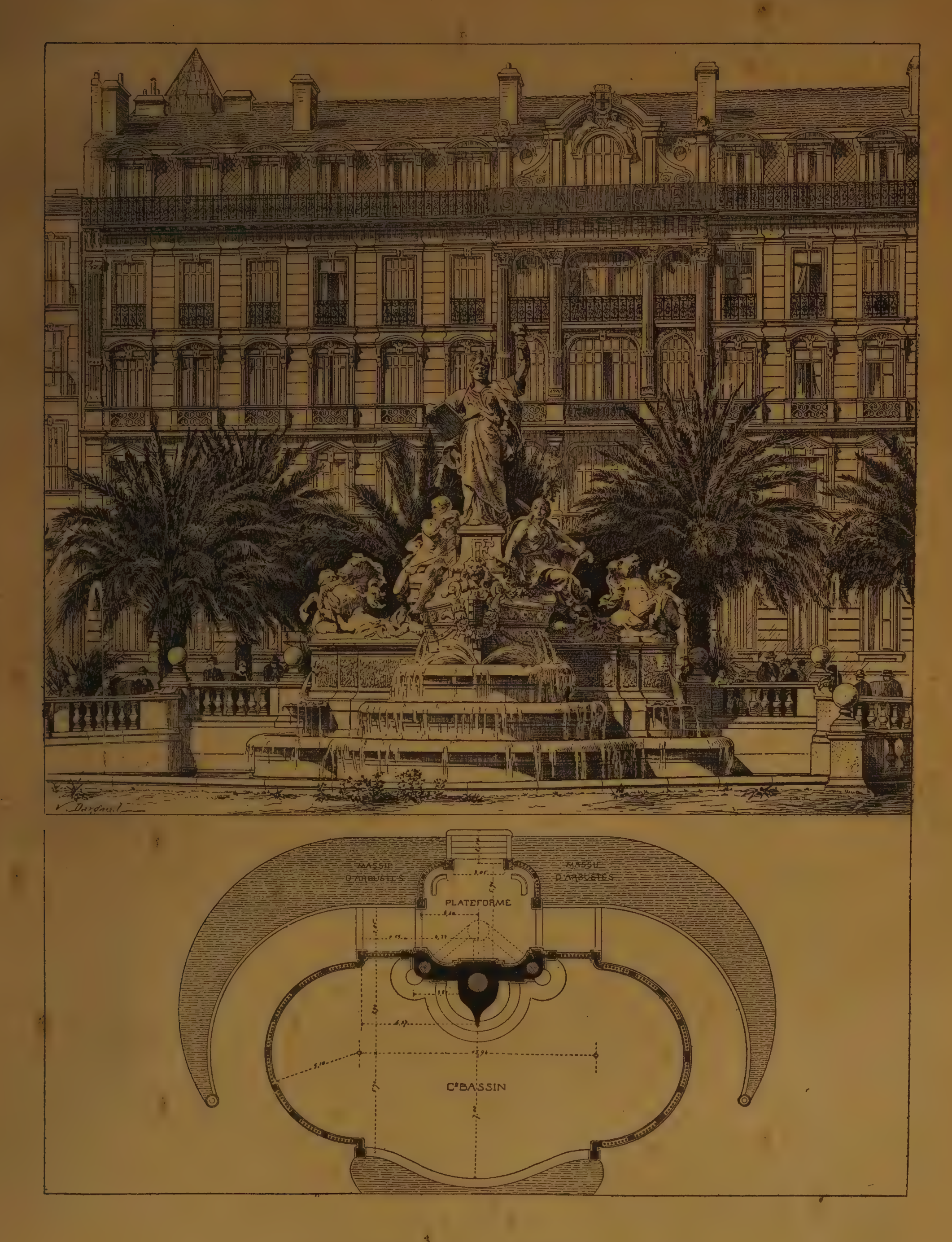


Fig. 27. — FONTAINE DE LA FÉDÉRATION, A TOULON. p. 632.

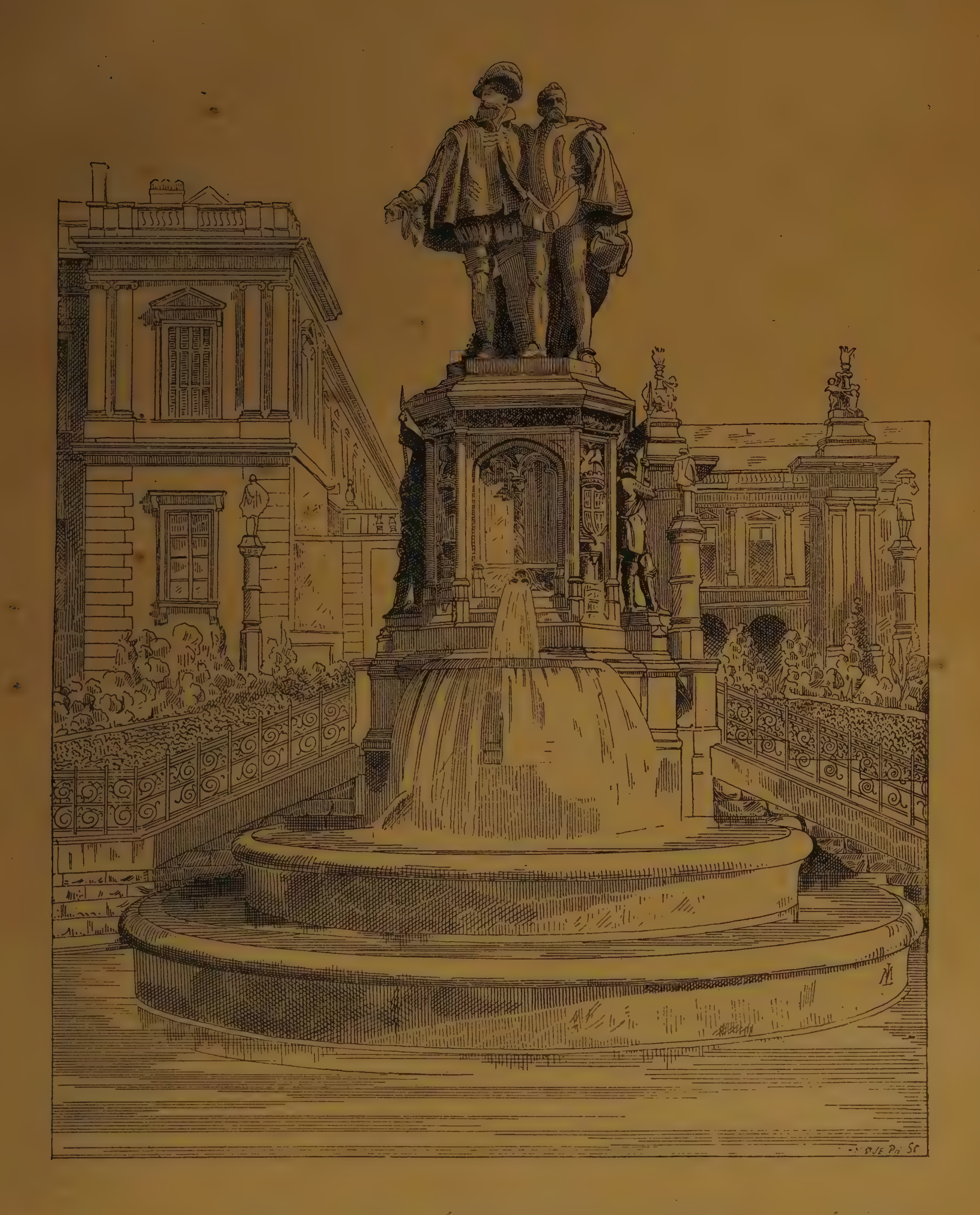


Fig. 29. — MONUMENT D'EGMONT ET DE HORN, A BRUXELLES. p. 632.

de la place de Saint-Pierre, de l'obélisque bien connu, du mur de la sacristie où se trouvait l'ancien cirque de Néron. Il s'agissait d'un ouvrage très difficile pour lequel des projets furent demandés à maints ingénieurs; mais le projet de Fontana fut considéré comme supérieur aux autres. Et, de fait, en 1585, le transport du célèbre obélisque fut exécuté sur les plans de Fontana. L'architecte recueillit les plus grands honneurs pour le succès de son entreprise.

M. Bertolotti, dans son ouvrage (*Artisti lombardi a Roma*, p. 74-76, v. I), et dans l'autre sur les artistes suisses, déjà cité (p. 13-14), publie la liste des comptes des travaux exécutés par Fontana sur l'ordre de Sixte V. La liste en est longue et le montant des travaux va jusqu'à 719, 779 écus, 41 1/2. Cette somme, qui comprend quatre années seulement de travail (1585-1589), peut donner une idée de l'activité de notre architecte. Sixte V décédé, l'envie poursuivit Dominique Fontana, et Clément VIII, son successeur, ayant écouté les calomnies dirigées contre Fontana, congédia de son ancienne place l'architecte de Melide. Alors, celui-ci quitta Rome et se rendit à Naples, où le vice-roi le nomma son architecte. En général, on croit que le départ de Fontana de Rome est arrivé en 1592, année où Clément VIII fut sacré souverain pontife; mais il est certain, cependant, que Fontana se trouvait encore à Rome en 1598 et qu'en 1596 il travaillait à Naples.

Dominique Fontana, qui est l'artiste le plus célèbre de la famille, mourut en 1607, à l'âge de soixante-quatre ans. Parmi ses fils, Jules-César fut architecte comme son père et eut la charge des bâtiments royaux à Naples. On sait que Dominique Fontana fut nommé citoyen de Rome et de Côme et que l'Académie de Saint-Luc, à Rome, l'accueillit dans son sein.

Sur Dominique Fontana, il faut voir les autres ouvrages généralement cités : Busiri, *L'Obelisco Vaticano nel III centenario della sua erezione;* Roma, 1886; et Mazzoni : *Sisto V e l'inalzamento dell' Obelisco Vaticano, Ricordo del III centenario;* Roma, 1886.

FONTANA (Jean), comme je le disais, fut, lui aussi, architecte. Coopérateur de son frère Dominique dans les travaux de Rome, ce Fontana était cependant un grand connaisseur en matière hydraulique. En effet, il nettoya le Tevere à Ostie, régla le Velin, transporta des eaux à Civitavecchia, dirigea l'eau Algide à Frascati, pour la décoration de la villa Belvedere, restaura les anciens aqueducs d'Auguste, travailla, comme hydraulicien, même hors de Rome, à Recanati, à Loreto, etc. Enfin, il fut envoyé par le pape à Ferrare et à Ravenne, pour les réparations du Pô; il y tomba malade et revint mourir à Rome, en 1540. C'est une erreur de reculer la mort de Fontana jusqu'en 1610.

A Rome, à ce qu'il paraît, Jean Fontana fut au service du cardinal Sforza de S. Fiora, avant de servir le pontife.

FONTANA (CHARLES) naquit en 1634, dans un petit pays du district de Mendrisio (canton du Tessin), dit Bruciata et aujourd'hui Brusata. Élève, à Rome, de Bernin, il en fut ensuite le successeur dans les charges du gouvernement pontifical. Milizia (*Mem. d. Architetti*, II, p. 285) a donné la liste des travaux les plus remarquables exécutés par Charles Fontana à Rome. Personne n'a oublié son excellent ouvrage sur le *Tempio Vaticano*, qui lui fut ordonné par Innocent XI. Dans cet ouvrage, on voit qu'il avait fait le projet d'abattre un îlot de maisons, de construire une colonnade, d'ouvrir des rues aux alentours de Saint-Pierre, et tout cela pour accroître la majesté de la célèbre basilique. Charles Fontana décéda en 1714; il eut un frère architecte, père de Jérôme et Charles-Étienne, architectes eux aussi. Le premier mourut tout jeune (il exécuta à Frascati la façade du dôme et la fontaine); le second était inscrit à l'Académie de Saint-Luc, à Rome. Charles Fontana eut de même un fils architecte, qui fut élevé à l'école de son père. Il travailla beaucoup à Rome et y mourut en 1708, à l'âge de trente-cinq ans. Son fils Mauro cultiva de même l'architecture, mais en amateur. Il fut inscrit à l'Académie de Saint-Luc, comme ses ancêtres, Dominique et Jean. Je disais, au commencement de cet article, que l'on pour-

rait écrire facilement tout un volume sur ces Fontana. Les lecteurs peuvent le voir. Et je n'ai pas touché aux artistes secondaires de cette famille; je n'ai pas dit un mot de cet Allegrante Fontana de Cademario, qui travaillait à la Porte Pia à Rome en 1565 et vivait encore en 1620 ; ni de cet André Fontana, architecte (*M° Andrea de Fontanis de Plana de comitato mediolanense* et de ce Mathieu, architecte de Mélide, qui, au XVe siècle, se trouvait à Venise. Je néglige de m'étendre sur tous ces stucateurs-maçons qui appartenaient aux Fontana, et dont la liste serait extrêmement longue. Mais tous ces Fontana ont vraiment tous commencé comme stucateurs ou maçons, de même que le célèbre Charles Maderno, qui naquit à Capolago, et non à Bissone, et qui était fils d'une sœur de Dominique Fontana. La dynastie de ces Fontana artistes continue encore de nos jours. Et, puisque bien des renseignements erronés ont été divulgués sur ces Fontana, je recommande à mes lecteurs de vouloir bien contrôler les faits signalés par les dictionnaires biographiques avec les documents publiés sur les Fontana par M. Bertolotti, dans les ouvrages que j'ai cités dans le cours de cette étude.

Alfredo MELANI.

FONTAINEBLEAU (CHATEAU DE). — La localité de Fontainebleau s'appelait, encore au XIe siècle, *Bièrre* ou *Bière*, prenant son nom de l'importante forêt voisine, *Bieria sylva.* Ce n'est qu'au XIIe siècle, en 1137, dans une charte du roi Louis VII le Jeune, qu'on trouve mentionnée la première forme du nom actuel : *Fons Bleaudi*, d'où les variantes *Fons Blialdi*, *Bliaudi*, *Blaudi* et les traductions françaises *Font Bléaud*, *Bliaud*, *Bléau*, puis enfin *Fontaine Belle-Eau.* Les origines historiques de cette appellation faisant défaut, on s'est rejeté sur les légendes; suivant l'une d'elles, cette fontaine aurait jailli sous un arbre, auquel un saint anachorète avait attaché son manteau (*blialdus*). Sans ajouter à ce conte plus de créance qu'il ne faut, l'érudit Champollion-Figeac semble accueillir assez favorablement l'étymologie de *Fons blialdi* (*Fontaine du Manteau*), à cause de la régularité de sa formation. Quoi qu'il en soit, l'important, pour nous, est d'apprendre, par cette même charte de 1137, qu'il existait déjà à cette époque un château de Fontainebleau qualifié de palais; le protocole latin de cette charte était rédigé comme suit : « Fait à Fontaine-Bléaud, l'an 1137, de notre règne le premier, étant présents, *dans notre palais*, ceux dont les noms et la signature sont ci-dessus — LOUIS. Donné de la main d'Algrin, chancelier. »

Champollion-Figeac fait observer judicieusement que ce protocole porte la date certaine de l'année 1137, année où Louis VII monta sur le trône, le 1er août.

« C'est pendant les quatre derniers mois de cette même année que ce roi habita Fontainebleau avec tous les grands officiers de sa cour ; ce palais existait donc à l'avènement de Louis VII, et son fondateur ne pouvait être que Louis VI, dit le Gros ; peut-être encore celui-ci continua-t-il l'ouvrage de ses ancêtres. »

Le premier palais de Fontainebleau n'était qu'une véritable forteresse, semblable à tous les châteaux de l'époque féodale. Il occupait seulement, comme superficie le terrain de la *Cour Ovale*, et la disposition irrégulière des nouveaux bâtiments qui entourent cette cour s'explique tout naturellement, par cela même qu'ils ont été élevés sur les fondations des anciens murs ; au moyen âge, on sacrifiait la symétrie aux besoins de la défense. Les successeurs de Louis VII ont apporté différentes modifications au château primitif. Saint Louis y a fait de notables adjonctions ; il ne reste de ces travaux que l'ancien donjon, dit *Pavillon de Saint-Louis*, et l'une des tourelles saillantes, complètement dénaturée ; quant à la chapelle Saint-Saturnin, fondée par Louis VII, en 1169, et réédifiée par le pieux Louis IX, elle fut rebâtie à nouveau sous François Ier, car, malgré ses murs de 3 mètres d'épaisseur, elle tombait déjà en ruines au commencement du XVIe siècle. Saint Louis, qui avait donné provisoirement la chapelle Saint-Saturnin aux religieux trinitaires dits Mathu-

rins, chargés d'administrer l'hôpital attenant au château, leur fit construire une chapelle définitive, dite de la *Trinité*, sur le terrain occupé aujourd'hui par le grand escalier de la *Cour du Cheval-Blanc*. Ce second sanctuaire fut aussi démoli sous François Ier, qui avait acquis tout le domaine du couvent des Mathurins, pour y créer la cour d'honneur de son palais ; il le remplaça, il est vrai, par la chapelle de la *Trinité* actuellement existante, mais tout différemment disposée.

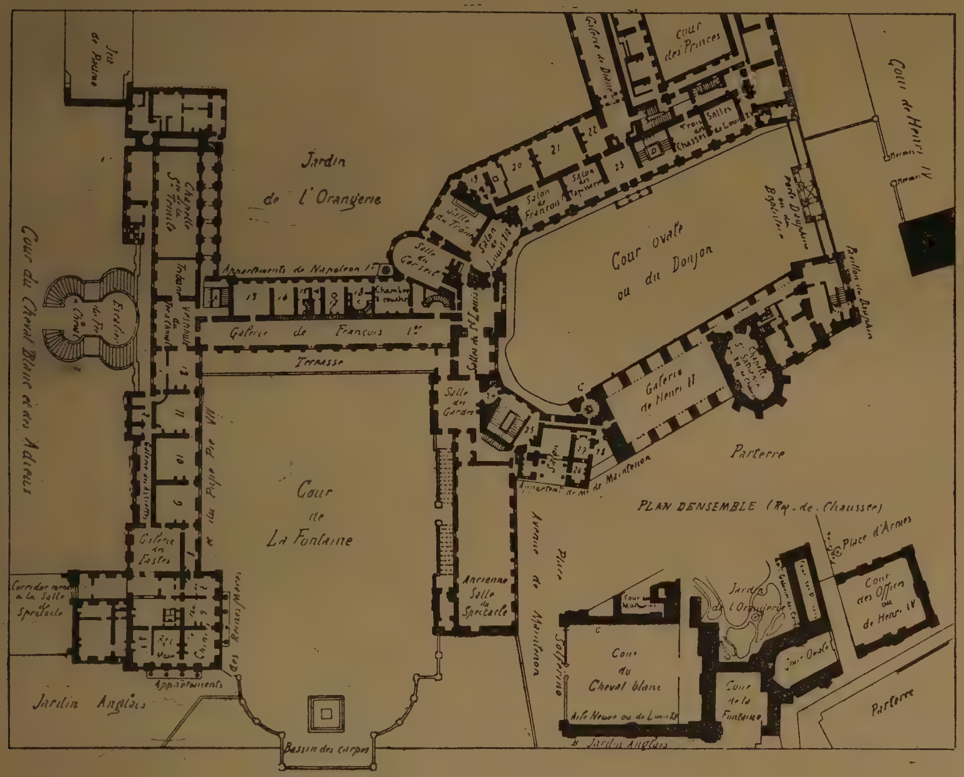


Fig. 1. — Palais de Fontainebleau (1er étage).

A Escalier de la chapelle. — B Escalier du roi. — C Escalier de François Ier. — D Escaliers des chasses. — *a* Salle de spectacle. — *b* Grotte des pins. — *c* Conciergerie. — *d* Fontaine de Diane. — *e* Porte Dorée. — *f* Pavillon de Saint-Louis. — *g* Endroit où a été tué Monaldeschi. — *h* Musée chinois. — 1, 2. Couloirs. — 3, 4. Antichambres. — 5. Salle de réception. — 6, 7. Appartements de Louis XV. — 8. Cabinet de travail du Pape. — 9, 10, 11, 12. Appartements. — 13 à 16. Appartements de Napoléon Ier. — 17. Cabinet de l'abdication de Napoléon Ier. — 18. Cabinet de travail. — 19. Boudoir de Marie-Antoinette. — 20. Chambre de la reine. — 21. Salon de musique. — 22. Salon de Clorinde. — 23, 24. Antichambres. — 25 à 28. Appartements de Maintenon.

François Ier a été, en définitive, le véritable créateur du château de Fontainebleau. Après avoir reconstruit presque totalement les bâtiments de la *Cour Ovale*, il fit élever ceux de la *Cour des Fontaines* et ceux qui entouraient la *Cour du Cheval-Blanc* ; nous verrons plus loin quels changements ont été opérés dans ces divers corps de logis. Ce qu'il est très utile de bien déterminer, d'abord, c'est la part qui revient à chacun de ceux qui ont travaillé à la construction de ce château. L'architecte Léon Vaudoyer a écrit à ce sujet d'excellentes pages dans ses *Études d'architecture en France*, publiées d'abord dans *le Magasin pittoresque*, en 1843. « Il était permis, dit-il, d'entrevoir, dans les parties du château exécutées par des architectes français avant l'arrivée des Italiens en France, les germes d'un style original qui eussent pu donner

naissance à une architecture vraiment nationale. Mais François Ier, qui avait pu facilement trouver en France des artistes capables de satisfaire à ses intentions, quant à la disposition et à la décoration extérieure des nouveaux bâtiments qu'il avait ordonnés, se trouva probablement très embarrassé quand il voulut entreprendre les décorations intérieures. Plein d'admiration pour les chefs-d'œuvre nombreux qu'il avait été à même de voir en Italie, il pensa que des artistes italiens seraient seuls capables de créer les merveilles que son imagination s'était plu à rêver, pour faire du château de Fontainebleau un ensemble magnifique, capable de rivaliser avec tout ce qui existait de plus beau en Italie... A défaut d'autres trophées, il revint donc, de ses guerres au delà des Alpes, accompagné de Léonard de Vinci, d'André del Sarte, du Rosso, etc., auxquels il accorda des pensions et qu'il installa dans son château de Fontainebleau, déjà construit par des artistes français dont les noms nous sont malheureusement restés inconnus. »

Les documents publiés par Champollion-Figeac ont jeté quelque lumière sur l'un de ces inconnus : il se nommait Gilles Lebreton. Nous savons aujourd'hui que, dès 1527, tout était convenu et arrêté pour le vaste ensemble des constructions, et qu'en 1528 tous les projets et devis étaient approuvés ; le 28 avril de cette dernière année, Gilles Lebreton, maçon-tailleur de pierre, demeurant à Paris, était chargé de l'entreprise générale des bâtiments de Fontainebleau et apposait sa signature au bas du devis des travaux projetés. Cette pièce est une des plus importantes que nous ayons, car elle donne des notions très précieuses et très certaines sur l'état successif du palais de Fontainebleau, sur cet état avant François Ier et sur sa régénération. Gilles Lebreton paraît avoir été, en cette occasion, plus qu'un simple entrepreneur; il aurait eu le rôle d'un véritable architecte. Sébastien Serlio, l'architecte bolonais auquel on a attribué, pendant longtemps, la presque totalité des bâtiments construits à Fontainebleau, sous François Ier, n'arriva en France qu'en 1540, alors que déjà s'élevaient la *Porte Dorée*, le péristyle de la *Cour Ovale*, la nouvelle chapelle Saint-Saturnin.

Au sujet de la *Porte Dorée*, Benvenuto Cellini raconte qu'il avait été chargé de décorer cette porte sans en altérer le style, qu'il trouve, lui, du plus mauvais goût français; si nous ne possédions le texte du devis de Gilles Lebreton, voilà qui nous suffirait pour prouver que les Italiens n'ont été pour rien dans cette construction et dans celle de la *Cour Ovale*, qui lui est en tout similaire. Même après l'arrivée de Serlio à Fontainebleau, bien des travaux s'accomplissent sans sa coopération; il s'en plaint assez amèrement, lorsque, dans ses écrits, il traite de *muratore* (mauvais maçon) l'auteur de la grande loge ou *Salle des Fêtes*, située entre la *Porte Dorée* et la chapelle Saint-Saturnin; il dit *qu'il ne sait de quel ordre est cette architecture;* puis il ajoute : « Mais moi, qui étais là et y habitais continuellement, pensionné par le magnanime François Ier, on ne m'a pas même demandé le moindre conseil. J'ai voulu dessiner une loge comme je l'aurais combinée, si une telle entreprise m'eût été confiée, pour faire connaître à la postérité la différence de l'une et de l'autre. » Puis, il décrit son projet, dont il donne en outre la gravure. « Ainsi, remarque Léon Vaudoyer, nous voyons, par l'aveu même de Serlio, qu'on construit une galerie d'une grande importance sans qu'il soit même consulté. Certes, si cette galerie eût été construite par un architecte italien, Serlio n'eût pas manqué de le nommer, et, dans ce cas, il n'en eût pas parlé avec tant de mépris. Il faut en conclure que la *Salle des Fêtes*, comme les autres bâtiments de la *Cour Ovale* sont l'œuvre d'un Français, et, de plus, nous en déduirons que la part des architectes italiens dans les bâtiments de Fontainebleau est loin d'être telle qu'on s'est habitué à le croire jusqu'ici. »

D'autre part, Rodolphe Pfnor a écrit : « Le Primatice trouvait, à son arrivée à Fontainebleau, l'architecte du roi, Serlio, occupé à construire notre *Galerie des Fêtes, voûtée.* Beaucoup de bons esprits soutiennent le

contraire, et la discussion à ce sujet durera tant que durera le palais. Mais il nous

Serlio serait donc venu à bout d'évincer le *muratore* et de commencer la voûte qu'il

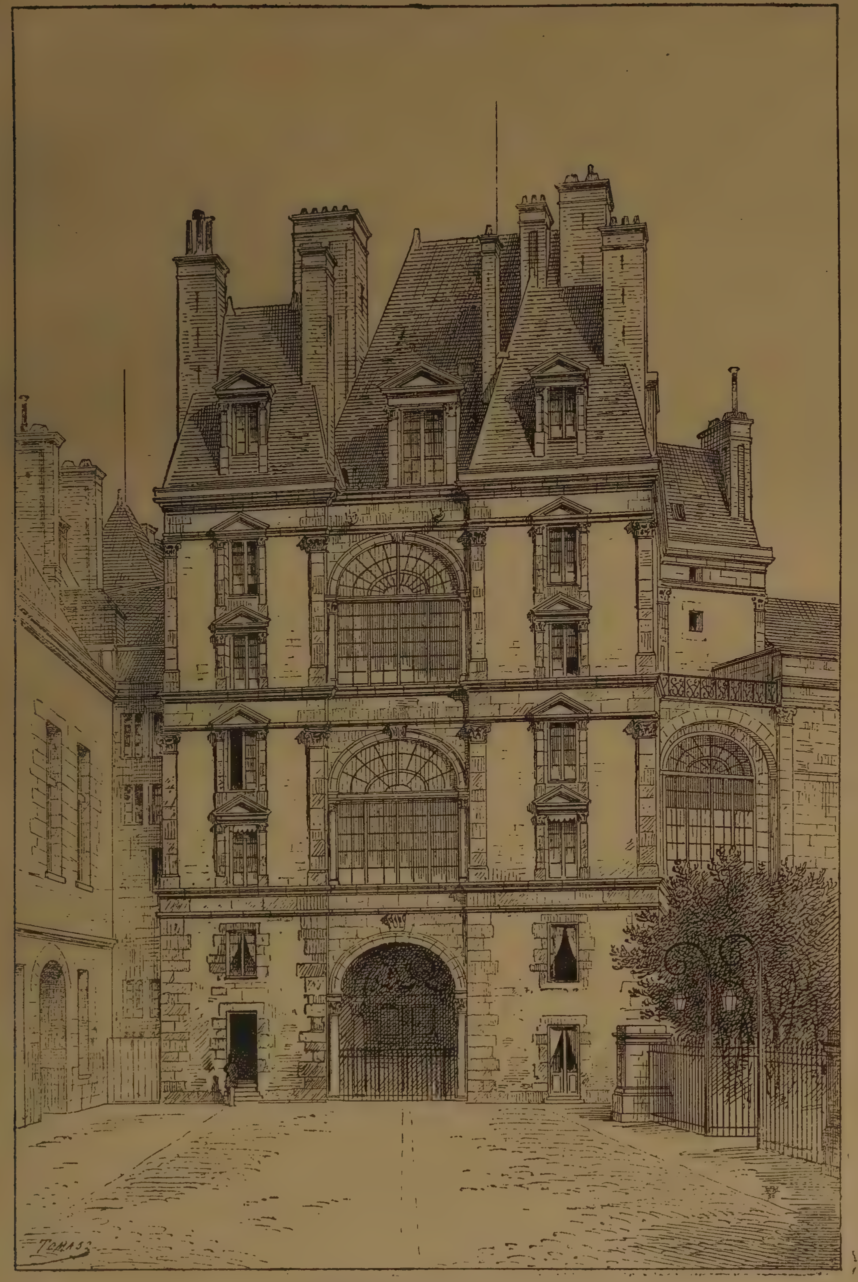


Fig. 2. — Porte Dorée.

semble que, pour un architecte, pour un homme du métier, il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet. » Suivant cette opinion,

avait projetée pour couvrir cette galerie; mais, à son arrivée à Fontainebleau, le Primatice arrêta les travaux de cette voûte

et, sans se préoccuper des consoles destinées à recevoir les retombées des arcs, il les conserva comme ornements et ordonna de faire, d'après ses dessins, un plafond en bois. Dans son *Dictionnaire des Architectes francais*, Adólphe Lance a écrit : « Il est difficile de savoir exactement à quelles parties du palais se rattache le nom de Serlio; cependant, il paraît indubitable que tous les travaux d'architecture exécutés de 1540 à 1547 furent l'œuvre du célèbre architecte bolonais. Malheureusement, les écrits de Serlio ne peuvent rien nous apprendre à cet égard, car il ne parle jamais de lui et de ses œuvres qu'avec une grande réserve et une extrême modestie. On lui attribue, toutefois, l'aile de bâtiment avec double rampe, adossée au vieux château dans la *Cour des Fontaines;* un « *portail fortifié* » qui donnait entrée au château et qui fut démoli lors de l'aménagement de la *Cour du Cheval-Blanc.* Les anciens bains de François Ier lui sont également attribués, mais avec plus d'exactitude, au moins pour le rez-de-chaussée. Serlio a préludé là, dit M. Charvet, au genre rustique dont il fut le créateur. »

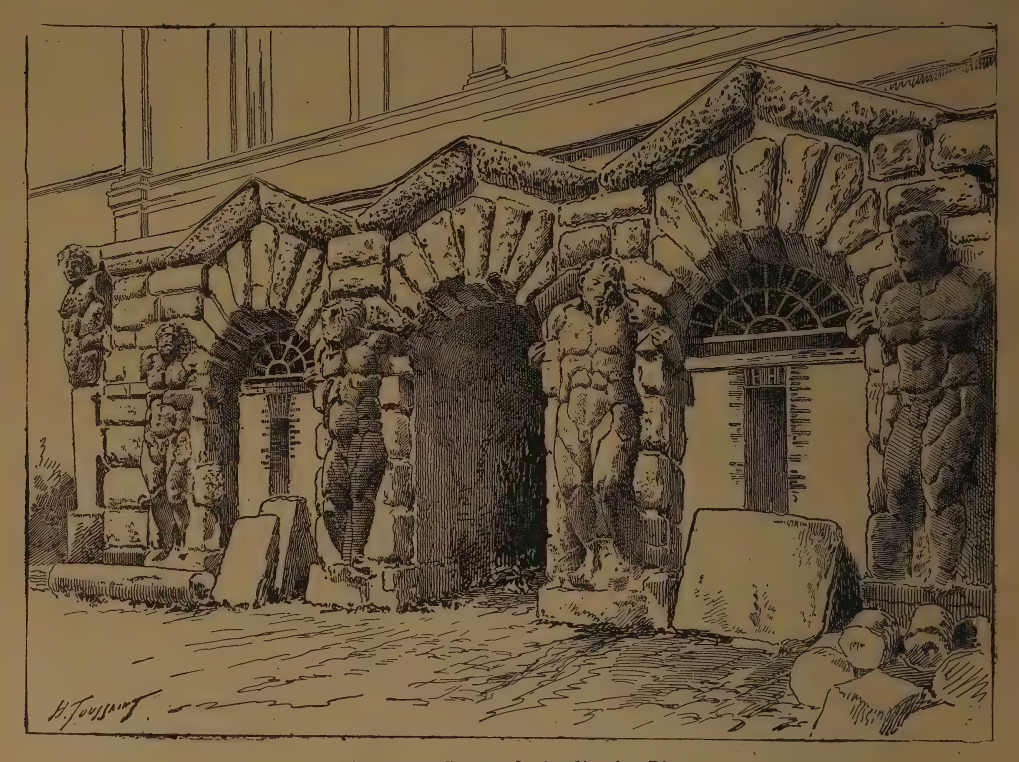


Fig. 4. — Grotte du jardin des Pins.

De cette salle de bains, qu'on nommait la *Grotte du jardin des Pins,* il ne reste aujourd'hui que trois arcades à bossages rustiques, dont les retombées sont soutenues par quatre colossales figures en pierre, dont la musculature s'accentue avec une fière rudesse dans le grès grossièrement épannelé; une cinquième figure, plus haute que les précédentes et terminée en gaine, se trouve à l'extrémité gauche de cette ligne d'arcades.

François Ier avait fait élever, comme nous l'avons dit, tous les bâtiments entourant la *Cour du Cheval-Blanc,* prise sur les terrains de l'ancien couvent des Mathurins; la direction artistique de Serlio avait pu se donner là plus libre carrière que dans les autres parties du château; mais les remaniements successifs ont changé complètement le premier aspect de cette cour; l'aile droite, qui renfermait la fameuse galerie dite d'Ulysse, peinte



Fig. 3. — LA COUR OVALE.

p. 638.

Fig. 5. — GALERIE DE FRANÇOIS Ier.

p. 638.

par le Primatice et Nicolo dell'Abbate, a été complètement rebâtie à neuf sous Louis XV; la façade principale avec ses cinq grands pavillons a subi différents changements sous Charles IX et sous Louis XIII; le grand escalier construit par Philibert De l'Orme, entre 1541 et 1559, a été refait en 1634, tel qu'il est encore actuellement, par Jacques Lemercier. L'aile gauche de cette cour, dite *Aile des Ministres*, est encore la partie qui ait le mieux conservé le caractère de la construction primitive.

Les travaux de décoration intérieure du château, sous François Ier, Henri II, François II et Charles IX, ont donné lieu à une réunion d'artistes éminents, dont plusieurs venant d'Italie, qui a pris, dans l'histoire de l'art, le nom d'« École de Fontainebleau ». Le peintre florentin dit le Rosso, ou maître Roux, fit décorer sous sa direction la *Galerie de François Ier*, orna de huit grands tableaux le pavillon de la *Porte Dorée*, fit pour le palais de nombreuses peintures sur émail, donna des dessins d'orfèvrerie, d'ameublement, et même de harnachements et caparaçons pour les tournois. La haute situation que le Rosso occupait à la cour de François Ier fut troublée par l'arrivée en France de Francesco Primaticcio, dit le Primatice, employé comme peintre et sculpteur à la décoration du château, de 1536 à 1540. En 1540, des démêlés violents eurent lieu entre les deux artistes; le roi envoya le Primatice en Italie, pendant un an, pour y chercher et y acquérir des antiques en marbre; à son retour en 1541, le Rosso était mort : il venait de s'empoisonner. Le Primatice fut alors le grand ordonnateur et directeur des travaux décoratifs du château. Cependant, un nouvel antagoniste se trouva en face de lui : ce fut Benvenuto Cellini, qui avait toujours, devant ses contradicteurs, la main sur la garde de son épée ou sur le manche de son poignard. Le Primatice, soutenu par la duchesse d'Étampes, vit bientôt son rival tomber en disgrâce. « A partir de ce moment, écrit Rodolphe Pfnor, le Primatice, créateur, avec le Rosso, de la nouvelle école française, donna carrière à son talent, et, pendant quatre règnes, Fontainebleau se remplit de ses œuvres. » Avec le concours de Nicolo dell'Abbate, il décora la *Galerie d'Ulysse* de cinquante-huit grands tableaux et de quatre-vingts médaillons peints à fresque; il fit exécuter, sur ses dessins par le même artiste les splendides fresques de la salle des fêtes dite *Galerie Henri II*; ces peintures ont été fort habilement et soigneusement restaurées, sous le règne de Louis-Philippe, par le peintre Alaux. Le Primatice acheva aussi la *Galerie de François Ier*. Cette galerie, qui réunit les bâtiments de la *Cour Ovale* à ceux de la *Cour du Cheval-Blanc*, a 64 mètres de longueur sur 5m,85 de largeur; elle est divisée en sept travées formant quatorze tableaux encadrés de sculptures en stuc; elle recevait, à l'origine, le jour des deux côtés. La plupart des peintures sont du Rosso et de ses élèves; les sculptures sont attribuées à Paul Ponce et à Domenico Barbiere, dirigés par le Primatice. C'est aussi le Primatice que l'on considère comme l'auteur personnel des grandes et sveltes figures de femmes ornant l'*Escalier du Souverain* (ancienne chambre d'Alexandre), tandis qu'on donne au Rosso la paternité des peintures de *la vie d'Alexandre*.

De splendides cheminées monumentales ornaient le château, à l'époque de la Renaissance. Le Père Dan les a décrites dans *le Trésor des merveilles de la maison royale de Fontainebleau;* deux seulement d'entre elles subsistent aujourd'hui: la cheminée du *Salon de François Ier*, datant de son règne, et la cheminée de la *Salle des Fêtes*, datant du règne de son successeur.

Les travaux exécutés à Fontainebleau sous François Ier, de 1541 à 1547, et sous Henri II de 1547 à 1559, se ressentent tous de la direction artistique du Primatice, pour ce qui comporte la décoration; quant à l'architecture proprement dite des bâtiments, n'aurait-elle pas trouvé en Philibert De l'Orme un directeur de plus d'importance qu'on ne l'a soupçonné jusqu'ici; le précieux mémoire manuscrit de De l'Orme, si heureusement exhumé des portefeuilles de la Bibliothèque nationale par M. Léopold

Delisle, vers 1860, nous donne, à ce sujet, d'importants renseignements. D'autre part, un procès-verbal de visite du 29 janvier 1548 désigne Philibert De l'Orme comme étant alors *architecte du Roy*. « Nous ne savons, a écrit Adolphe Berty, si tel était son titre du temps de François I[er], mais tel il fut dès le commencement du règne de Henri II, qui, à la date du 3 avril 1548, par lettres d'offices données à Fontainebleau, nomma De L'Orme inspecteur des travaux royaux de Fontainebleau, Saint-Germain, etc., en d'autres termes, surintendant des bâtiments de la couronne... La bienveillance de Henri II, dont Philibert De l'Orme parlait constamment avec respect et gratitude, était son principal appui et maintenait en échec ses ennemis ; ils ne perdirent pas un instant pour assurer le succès de leur vengeance, aussitôt que l'occasion vint enfin à s'offrir. En effet, deux jours seulement après la mort du roi, le 12 juillet 1559, des lettres patentes dépossédèrent De l'Orme de sa charge d'inspecteur des bâtiments royaux, au profit du Primatice, qui avait été évidemment l'âme de toutes les intrigues tramées contre lui. » Le manuscrit dont nous parlions plus haut a été rédigé quelques mois après sa disgrâce ; c'est une sorte de mémoire justificatif. Nous en extrairons les lignes suivantes, qui ont rapport à Fontainebleau :

« D'ailleurs, que l'on regarde que tout ce « que j'ai jamais faict, s'il ne s'est trouvé « fort bien au grand contentement de tous.

« A Fontaynebleau, la grande salle de bal, « qui tomboyt, n'est-elle pas bien acoustrée « tant de lambris que de la chemynée et « massonnerye et entrée ? Des peinctures, « je n'en parle point : monsieur Saint-Martin « sçait son état.

« A la chapelle qui est auprès, qui tom- « boyt, où je fis ce polpitre et coulomne de « marbre, le cabinet de la Royne-mère, le « cabinet et chambre du Roy, au pavillon « sur l'estang ; le grand perron qui est en la « basse-court, qui est une des belles œuvres « que l'on sçauroyt veoir, et le vestibule en « la salle du Roy, comme je vouloys faire, « où je faisoys les poultres de trois ou quatre « cens pièces, qui estoyt quasi achevé de « faire, et les combles de plusieurs pièces, « mais ne congnoissans telle façon de faire « ils ont incontinant dict que cella ne valloyt « rien, où ils errent grandement, et ne fal- « loyt dire ainsi, pour ce qu'ils ne s'en sçavent « ayder et n'y congnoissent rien.

« Et combien de ruynes et périlz fussent « advenus audict Fontaynebleau, sans moy, « et mesmes à la grande gallerie..... et tant « d'autres choses qui seroyent fort longues « à dire. »

D'après ces lignes du grand architecte Philibert De l'Orme, nous voyons qu'il n'a pas été tout à fait étranger à la réparation et à l'ornementation de la *Salle des Fêtes ;* il dit assez clairement qu'il l'a consolidée, décorée de lambris, qu'il en a fait la cheminée et la porte d'entrée. Quant aux peintures, il n'en parle point, car *monsieur Saint-Martin sçait son état*. Quelle ironique façon de dire que l'abbé de Saint-Martin, qui n'est autre que Francesco Primaticcio, ne connaît rien à l'architecture ! Qu'il fasse des peintures, « il sçait son état ! »

On apprend aussi, par le mémoire en question, que Philibert De l'Orme fit le *polpitre* (la chaire à prêcher) de la chapelle Saint-Saturnin, le cabinet de la reine-mère, le cabinet et la chambre du roi *au pavillon sur l'étang*. Le pavillon ainsi désigné est celui qui est à gauche de la *Cour des Fontaines ;* il porta successivement les noms de *Pavillon des Poêles*, *du Conseil* et *des Reines-mères*. Philibert De l'Orme se désigne enfin comme l'auteur du grand perron *qui est en la basse-court*, autrement dit le grand escalier de la *Cour du Cheval-Blanc*, qu'il déclare, sans modestie aucune, être *une des belles œuvres que l'on sçauroyt veoir*. Enfin, il parle de ses projets en ce qui concerne le vestibule de la chambre du roi et les planchers supérieurs de plusieurs autres pièces, en accusant vertement d'ignorance les faux architectes qui l'avaient supplanté.

Après la disgrâce de Philibert De l'Orme, le roi Charles IX fit exécuter des travaux considérables de réparation dans toutes les parties du château, notamment aux façades

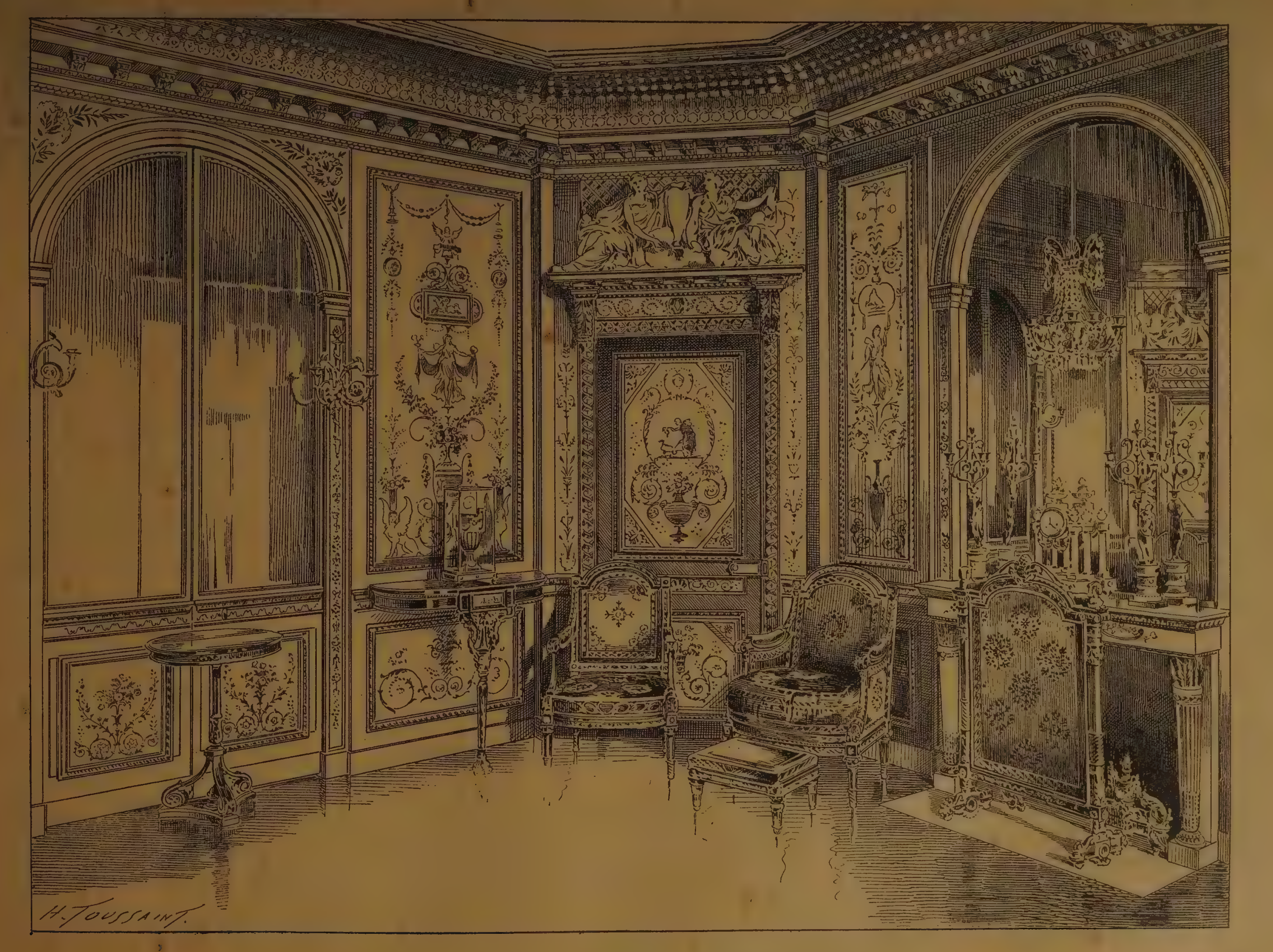


Fig. 6. — BOUDOIR DE MARIE-ANTOINETTE.

p. 641.

de la *Cour des Fontaines* et de la *Cour du Cheval-Blanc*, qu'il fit revêtir entièrement de pierre de taille ; l'entrepreneur de la plupart de ces travaux était un nommé Girard ou Gérard, dit *Castorès ;* il les exécuta avec l'aide de Jacques Cirot, François Besaincton et Aubourg Macé, ses associés, et probablement sous les ordres du Primatice. « Au milieu de la cour, Charles IX fit placer sous un dôme la copie en plâtre de la statue équestre de Marc-Aurèle, que le Primatice avait, par ordre de Catherine de Médicis, fait mouler par le célèbre architecte Vignole, et qui se trouve à Rome, devant la porte du Capitole. Dès cette époque, la cour prit le nom de *Cour du Cheval-Blanc.* » (R. PFNOR : *Guide historique et artistique du palais de Fontainebleau.*) Cette statue tomba bientôt en ruines, malgré le dôme qui la recouvrait, et, en 1626, elle disparaissait définitivement de cette cour, qu'elle avait servi à dénommer.

Charles IX, ou plutôt le Primatice, fit agrandir, sans en changer la forme circulaire, l'escalier monumental dont De l'Orme se montrait si fier ; il fit refaire aussi, sur la terrasse, la porte centrale à laquelle il conduisait ; cette porte est celle qu'on voit encore aujourd'hui ; seul le buste de François Ier, placé dans la niche ovale du couronnement, est moderne.

Rien d'important, comme construction ou embellissement, ne fut entrepris au château sous Henri III. De très grands travaux furent, au contraire, exécutés à Fontainebleau sous Henri IV ; la *Cour des Offices* ou *des Cuisines* a été créée pendant son règne, sur les terrains dépendant de l'hôtel d'Albret ; elle mesure près de 7,000 mètres de superficie. Au-dessus de la porte monumentale, du côté de la place d'Armes, se trouve une table en marbre noir portant l'inscription suivante :

HENRICUS QUARTUS, FRANCIÆ ET NAVARRÆ REX CHRISTIANISSIMUS, BELLATOR FORTISSIMUS, VICTOR CLEMENTISSIMUS, REBUS AD MAGESTATIS ET PUBLICÆ SALUTIS FIRMAMENTUM COMPOSITIS, HANC REGIAM, AUSPICATO RESTAURAVIT, IMMENSUM AUXIT, MAGNIFICENTIUS EXORNAVIT, ANNO MDCIX.

Les bâtiments de la *Cour des Offices* sont l'œuvre d'un architecte nommé Gracieux Jamin ; ils accentuent très nettement le style de leur époque et sont un des prototypes les plus réussis de la majestueuse architecture française du commencement du XVIIe siècle.

Le *Pavillon de Sully*, situé dans le jardin à l'angle du grand parterre, est dû probablement au même architecte. Henri IV fit construire aussi, au milieu de l'étang, un petit pavillon de plaisance, reconstruit sous le premier Empire, par l'architecte Hurtault, restauré en dernier lieu, sous Napoléon III, par Paccard.

Le bâtiment occupé au rez-de-chaussée par la *Galerie des Cerfs* et au premier étage par la *Galerie de Diane* (aujourd'hui la bibliothèque) date du règne de Henri IV, mais on ignore quel en fut l'architecte. Le *Baptistère* servant d'entrée à la *Cour Ovale* se compose de deux parties très distinctes ; l'arcade du rez-de-chaussée, avec son accompagnement architectural de style rustique, ne serait autre que le fameux portail fortifié de la *Cour du Cheval-Blanc*, construit au XVIe siècle par Serlio et déplacé lors de l'aménagement de cette cour. Quant au dôme surmontant cette porte, il fut bâti de 1605 à 1606 ; le 14 septembre de cette dernière année, il abrita la cuve baptismale au-dessus de laquelle furent tenus les trois enfants de France, le dauphin Louis et les princesses Élisabeth et Christine ; de là, le nom de *Baptistère* donné à l'ensemble de cet édicule. En 1608, Henri IV se décida à faire entreprendre d'importants travaux de décoration dans la *Chapelle de la Trinité ;* il en chargea le peintre français, Martin Fréminet, qui s'entoura, pour les exécuter, de l'élite des artistes de son temps : Germain Pilon exécuta toutes les sculptures, Jean Dubois peignit la *Descente de croix* du maître-autel et Spinello fit le fameux tableau de la *Chute des Anges.*

Sous Louis XIII, Jean des Noyers, surintendant du château, reçut l'ordre de faire continuer les travaux de décoration de cette chapelle. En 1633, une somme de 35,000 livres fut employée pour y exécuter, d'après les dessins de Bordoni, architecte et sculpteur, le grand

autel en marbre blanc et le dallage en marbres de différentes couleurs. A partir de 1634, ce fut Jacques Lemercier qui continua ces travaux ; il décora aussi la chambre du roi et fit le grand escalier monumental de la *Cour du Cheval-Blanc*. De 1639 à 1643, on travailla à la réfection des lambris de la chapelle, à la tour de l'horloge, à la façade principale ; on restaura la *Galerie des Cerfs*, les deux perrons de la *Cour des Fontaines* construits par Serlio ; ces derniers travaux furent, en partie, conduits par Nicolas Messier, juré du roi, ès-office de maçonnerie, et par Pierre Chastellain, architecte de Paris. En 1639, Pierre Chastellain fit l'avant-portail du château de Fontainebleau, entre la *Cour des Offices* et la *Cour Ovale*, devant le *Baptistère;* en 1641, Gille Guérin, architecte et sculpteur, donna des dessins et modèles de figures, ornements et architecture pour l'avant-portail de la *Cour Ovale* et le cadran du donjon. Il exécuta ces travaux, prisés 2,000 livres par Jacques Sarrazin; c'est donc à Gille Guérin que l'on doit les deux superbes bustes de Mercure ornant les piédroits de cette entrée monumentale.

Sous le règne de Louis XIV, on continua les travaux d'entretien et de restauration du château ; le travail le plus important fut la reconstruction du gros pavillon situé en avant de la *Cour des Fontaines*, à l'angle de gauche, l'ancien *Pavillon des Poêles*.

Sous le règne de Louis XV, une désastreuse démolition fut opérée au château de Fontainebleau : on détruisit de fond en comble, en 1738, la célèbre *Galerie d'Ulysse*, commencée sous François Ier et terminée en 1563, sans respecter les admirables fresques du Primatice et de Nicolo dell' Abbate. L'année suivante, en 1740, l'architecte Jacques-Ange Gabriel était nommé contrôleur des bâtiments du palais de Fontainebleau et chargé, comme tel, de surveiller les travaux entrepris pour créer des logements aux seigneurs de la cour, sur l'emplacement de la *Galerie d'Ulysse*. En 1759, Gabriel décorait aussi la grande antichambre du roi.

Dans l'année 1772, Marie-Joseph Peyre et Charles Le Mailly furent nommés tous deux architectes du château de Fontainebleau.

Sous le règne de Louis XVI, l'architecte Pierre Rousseau, auquel on doit, à Paris, l'hôtel du prince de Salm (aujourd'hui palais de la Légion d'honneur), consacra son talent à créer, dans le palais de Fontainebleau, le délicieux boudoir de Marie-Antoinette, orné de peintures de Barthélemy, de bas-reliefs du sculpteur Beauvais et de bronzes ciselés par Gouthière.

En 1804, sous l'Empire, l'architecte Hurtault restaura différentes parties du château, entre autres la *Galerie de Diane*, dont les peintures décoratives furent exécutées, sous la Restauration, par les peintres A. de Pujol et Blondel. Pendant le règne de Louis-Philippe, on exécuta de nombreux travaux de restauration et des travaux neufs, dont quelques-uns sont d'un goût douteux, entre autres cette petite galerie dite *Galerie des Assiettes*, entièrement ornée avec des vues des châteaux de France, peintes sur des assiettes en porcelaine de Sèvres et encastrées dans la boiserie. Sous Napoléon III, l'architecte Lefuel fut chargé de construire la nouvelle salle de spectacle, située à l'extrémité de l'aile Louis XV, à droite de la *Cour du Cheval-Blanc*. La place d'architecte de Fontainebleau fut donnée, en 1855, à Alexis Paccard ; ce dernier transforma la *Galerie de Diane* en bibliothèque ; il restaura la chapelle Saint-Saturnin, celle de la Trinité, les façades de la *Cour Ovale*, créa la *Galerie des Fastes*, restitua la *Galerie des Cerfs* ainsi que l'escalier dit de Philippe-Auguste. Telle est, en abrégé, l'histoire architecturale de ce très intéressant château, de ce *rendez-vous de châteaux*, comme l'on a dit ; pour en faire bien connaître toutes les parties, il me faudrait, maintenant, reprendre et amplifier ce que je viens de résumer, en faisant parcourir à mon lecteur, pièce par pièce, les vastes appartements du palais, en lui signalant à nouveau les changements successifs que chaque règne a apportés dans leur décoration, leur ameublement, le tout entremêlé d'anecdotes historiques, souvent piquantes et quelquefois dramatiques, depuis les entretiens galants de François Ier dans la *grotte*

dès Pins avec la gentille dame de Pisseleu, jusqu'à la réception de Charles-Quint dans le *Pavillon des Poêles;* depuis l'arrestation du maréchal de Biron, dans l'antichambre de l'appartement de Henri IV, jusqu'à l'assassinat de Monaldeschi, dans la *Galerie des Cerfs;* depuis le baptême de Louis XIII jusqu'aux adieux de Napoléon ; cependant, cette tâche ne saurait m'incomber. Ce dont je me suis efforcé, c'est de mettre à jour, en les classant chronologiquement, les documents les plus précis qu'on possède sur la construction du château de Fontainebleau, documents présentés, la plupart du temps, sans méthode et surtout sans éclaircissements suffisants.

Je ne prétends pas donner ici une bibliographie complète des ouvrages relatifs au château de Fontainebleau, mais pourtant je crois devoir signaler les livres principaux, auxquels on doit recourir pour étudier, dans ses détails, l'histoire de cet intéressant édifice : 1° LE TRÉSOR DES MERVEILLES DE LA MAISON ROYALE DE FONTAINEBLEAU, *contenant la description de son antiquité, de sa fondation, de ses bâtiments*, etc., par le R.P.F. Pierre Dan; à Paris, chez Sébastien Cramoisy, 1642, in-folio; — 2° DESCRIPTION HISTORIQUE DES CHATEAU, BOURG ET FORÊT DE FONTAINEBLEAU, par M. l'abbé Guilbert, P. d. P. du Roy; à Paris, chez André Cailleau, 1731, 2 vol. in-12, fig. grav.; — 3° FONTAINEBLEAU, études pittoresques et historiques sur ce château, par A.-L. Castellan; Paris, Gaillot, 1840, in-8°, 35 pl. grav.; — 4° LE PALAIS DE FONTAINEBLEAU, ses origines, son histoire artistique et politique, son état actuel, par M. J.-J. Champollion-Figeac; Paris, impr. Impériale, 1866, in-folio et un atlas in-folio de 32 pl. gr. ; — 5°, MONOGRAPHIE DU PALAIS DE FONTAINEBLEAU, dessinée et gravée par Rodolphe Pfnor; Paris, 1863, 2 vol. in-folio, pl. grav.; — 6° GUIDE ARTISTIQUE ET HISTORIQUE DU PALAIS DE FONTAINEBLEAU, par Rodolphe Pfnor ; Paris, 1889, petit in-8°, fig. grav.

Maurice DU SEIGNEUR.

FONTE. — La fonte est le produit métallique que l'on obtient en réduisant les minerais de fer par le carbone. L'opération se fait dans les *hauts-fourneaux*, vastes fours verticaux en maçonnerie, dans lesquels on entasse, par couches horizontales superposées, le *minerai*, le *combustible* et le *fondant*. On insuffle à la base de l'air chaud par des tuyères, et le métal en fusion se réunit à la base dans le *creuset*. Par le trou de coulée, on dirige la fonte liquide dans des rigoles de sable, où elle se fige en formant des *gueuses*.

C'est ce métal impur que l'on transformera plus tard soit en fer, soit en acier, ou bien qu'on affinera par une deuxième fusion, pour en faire de la fonte commerciale, destinée au moulage.

Les fontes, d'après leur aspect, se divisent en fontes *blanches*, *grises* et *truitées*. Ce sont les fontes grises que l'on préfère pour le moulage.

La fonte ne peut être utilisée que moulée ou coulée. Elle est, en effet, très cassante et ne saurait être forgée. Par suite, dans la pratique, elle ne saurait travailler à la traction ni à la flexion, et on l'emploie seulement à la compression, c'est-à-dire comme support. En dehors des pièces destinées aux machines ou à la construction, la fonte sert aux motifs de décoration et d'ornementation, à la statuaire, etc. Car sa grande fusibilité lui permet d'épouser fidèlement la forme des moules les plus délicats.

La deuxième fusion de la fonte s'opère dans des cubilots, au sortir desquels le métal liquide est prêt à être coulé dans les moules.

Nous ne pouvons entrer dans tous les détails des opérations de la fonderie. Le moulage a lieu dans des moules de sable ou de terre et présente beaucoup d'analogie avec la fonte du bronze, qui a été décrite à ce mot. On distingue le moulage *au sable vert*, au *sable d'étuve*, en *terre*, en *coquilles*. Ce dernier procédé doit son nom aux moules employés qui sont en métal.

Au point de vue constructif, la fonte est utilisée en plaques et surtout en colonnes. Tout ce qui est intéressant à ce sujet a été dit aux mots COLONNES et CONSTRUCTION, et

nous y renverrons le lecteur ainsi qu'aux mots ACIER et FER, où l'on verra la transformation de la fonte en métal malléable et forgeable. E. R.

FORGE, FOUR, FOURNEAUX. — Celui qui veut adosser une forge, four ou fourneau contre un mur mitoyen est obligé de laisser la distance prescrite par les règlements et usages particuliers sur les objets, ou de faire les ouvrages prescrits par les mêmes règlements et usages pour éviter de nuire au voisin (Art. 674 C. civ.). La coutume de Paris (Art. 190) dit que celui qui veut faire construire forge, four ou fourneau près d'un mur, mitoyen ou non, doit laisser un isolement de 0m,16, dit « tour de chat » entre l'ouvrage qu'il élève et ce mur. Le mur dossier de l'ouvrage doit avoir une épaisseur minima de 0m,52.

Pour les forges, fours et fourneaux destinés à fondre les minerais de fer et autres substances métalliques, et à ouvrer le fer et le cuivre, voyez ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS. Les fours, forges et foyers d'usines à feux, non compris dans la nomenclature des établissements classés, ne peuvent être établis dans l'intérieur de Paris sans une déclaration préalable à la Préfecture de police.

Le sol, le plafond et les parois des locaux où ils sont établis ne peuvent être en bois apparent (Ordon. 15 sept. 1875, art. 14).

En ce qui concerne les fournils et fours de boulangers et de pâtissiers à Paris, l'ordonnance du 15 septembre 1874 prescrit:

1° Les fournils devront être indépendants des locations et habitations voisines et en être séparés par des murs en moellons ou en briques d'une épaisseur suffisante.

Les locaux où ils seront installés seront d'un accès facile.

2° Les fours seront isolés de toute construction et leurs tuyaux disposés ou construits comme il est dit en l'article V ci-dessous, n° 16.

3° Le bois de provision devra toujours être disposé en dehors du fournil, dans un lieu où il ne puisse présenter aucun danger d'incendie.

4° Le bois destiné à la consommation du four ne pourra, soit avant, soit après sa dessiccation, être laissé dans les fournils que s'il est placé dans une resserre en matériaux incombustibles, fermant hermétiquement par une porte en fer.

Les arcades situées sous les fours ne pourront être affectées à cet usage qu'autant qu'elles seront fermées également par une porte en fer, à demeure, posée en retrait, à 10 centimètres de la face du four.

5° Les escaliers desservant les fournils seront en matériaux incombustibles.

6° Les soupentes et resserres, et toutes autres constructions établies dans les fournils ainsi que les supports de pannetons, les étouffoirs et coffres à braise, seront en matériaux incombustibles.

7° Les pétrins et les couches à pain seront revêtus extérieurement de toile, quand ils se trouveront placés à moins de 2 mètres de la bouche du four. Dans le même cas, les glissoirs à farine seront construits en métal avec fourreau en peau.

8° Les tuyaux à gaz, dans les fournils, devront être en fer ou en cuivre et non en plomb (*Id.*, art. 15).

Les forges doivent être construites suivant les lois et coutumes; elles doivent, de plus, être sous une hotte; leur tuyau doit être disposé et construit comme il est dit à l'article 7 (Voir, au numéro précédent, le texte de cet article).

Les charrons, carrossiers, menuisiers et autres ouvriers qui travaillent le bois et le fer sont tenus, s'ils exercent les deux professions dans la même maison, d'y avoir deux ateliers entièrement séparés par un mur, à moins que, entre la forge et l'endroit où l'on travaille ou dépose des bois, il y ait une distance de 10 mètres au moins (*Id.*, art.16).

Dans tous les ateliers où il y aura des fourneaux dits sorbonnes, ces fourneaux seront établis sous des hottes en matériaux incombustiles; l'âtre sera entouré d'un mur en brique de 25 centimètres de hauteur au-dessus du foyer et ce foyer sera disposé de manière à être clos, pendant l'absence des ouvriers, par une fermeture en tôle.

Dans ces ateliers, ainsi que dans ceux qui sont mentionnés à l'article précédent, les copeaux seront enlevés chaque soir (*Id.*, art. 17).

L'ordonnance du 21 avril 1865 porte (Art. 3, n° 4) : « Il ne devra y avoir dans l'étal du tripier ni âtre, ni cheminée, ni fourneau. »

L'instruction ministérielle faisant suite à l'article du 19 novembre 1835 prescrit que, dans les établissements de charcuterie, les fourneaux et chaudières devront toujours être disposés de telle sorte qu'aucune émanation ne puisse se répandre dans l'établissement ou dehors ; les chaudières destinées à la cuisson des grosses pièces de charcuterie et à la fonte des graisses devront être engagées dans des fourneaux en maçonnerie.

Tout conduit de fumée de foyer industriel doit, autant que possible, être à l'extérieur ; mais, dans le cas contraire et si le tuyau traverse des habitations, il doit avoir des dimensions telles ou être construit de telle sorte que la chaleur produite ne puisse le détériorer ou être la cause d'une incommodité grave et de nature à altérer la santé dans les habitations.

Les conduits de fumée des fourneaux en fonte des restaurateurs, traiteurs, rôtisseurs, charcutiers, et ceux des fours des boulangers, pâtissiers et des autres grands fours, ceux des forges, des moufles, des calorifères chauffant plusieurs pièces, doivent notamment être établis dans ces conditions particulières (*Id.*, art. 7).

Il est interdit d'adosser les foyers de cheminée, les poêles, les fourneaux et autres appareils de chauffage à des pans de bois ou à des cloisons contenant du bois.

On doit toujours laisser entre le parement extérieur du mur entourant ces foyers et lesdits pans de bois ou cloisons un isolement ou une charge de plâtre d'au moins 16 centimètres.

Les foyers industriels et ceux d'une importance majeure doivent avoir des isolements ou charges de plâtre proportionnés à la chaleur produite et suffisants pour éviter tout danger de feu (Ordon. 15 sept. 1874, art. 2).

Les fourneaux potagers doivent être disposés de telle sorte que les cendres qui en proviennent soient retenues par des cendriers fixes, construits en matériaux incombustibles et ne puissent tomber sur les planchers.

Ces fourneaux doivent être surmontés d'une hotte, si le conduit de fumée n'aboutit pas au foyer (*Id.*, art. 4).

L'ordonnance de police du 23 ventôse an X, article 2, interdit à Paris la construction des fours à chaux et à plâtre.

H. Ravon.

FORMENTON (Thomas). — Cet architecte vicentin du XVe siècle (il naquit peut-être en 1444) n'est pas mentionné, ni par Temanza, ni par Milizia, ni par Ticozzi, ni par Quatremère de Quincy. C'est une étrange figure d'artiste que ce Formenton, étrange aussi par les vissitudes de sa renommée. C'est pour cela que je tiens à exposer ici la vérité sur sa vie, du moins la vérité telle qu'elle résulte de mes recherches, que je crois assez complètes.

Il faut remarquer que, après trois siècles d'oubli, Thomas Formenton fut poussé à une célébrité extrême, pour retomber ensuite dans l'oubli d'où il était sorti.

La première profession de Formenton fut celle de menuisier, qui était la profession de son père. Toutefois, Formenton réussit à se faire nommer ingénieur de la municipalité de Vienne, n'abandonnant point, dans cette charge, sa première profession, dans laquelle il excella vraiment. Vers 1480, ingénieur de la municipalité de Vicence (le titre était *ingénieur*, et non *architecte*), Formenton s'inscrivit à la compagnie (*fraglia*) des maçons et tailleurs de pierre, et, comme ingénieur, eut sa part dans la construction de la basilique de Vicence (V. Basilique), dont l'origine remonte à Palladio. Mais, dans ces travaux, Formenton était plutôt exécuteur qu'ingénieur ou architecte dans la signification moderne du mot. C'était un praticien vraisemblablement capable de mettre en

œuvre l'idée d'autrui, mais il n'était pas en état de faire en propre un projet d'architecture.

Jusqu'à nos jours, et même de nos jours, on a attribué à Formenton la charmante loge méridionale du palais de l'Évêque, à Vicence, ouvrage d'un certain Bernardin de Milan, qui florissait en 1495 et aujourd'hui presque inconnu. Formenton a même été considéré pendant quelque temps comme l'architecte de la partie la plus ancienne du palais communal de Brescia. En effet, Formenton, dans le mois d'août de 1489, transportait à Brescia le modèle en bois, exécuté par lui à Vicence, de ce palais. Remarquons, en passant, que le palais de Brescia était attribué à Bramante. Mais le fait que, même ici, Formenton n'a figuré que comme exécuteur matériel, a assez de crédit, ainsi que feu Magrini l'a démontré dans l'*Archivio Veneto* (vol. III et IV, 1872). Néanmoins, le dernier mot sur l'architecte du palais communal de Brescia n'est pas encore dit.

Formenton mourut vers le mois d'avril 1492, pas plus tard. Il laissa des fils et un neveu; mais ce qu'on a pu savoir des fils et du neveu n'a abouti à aucun résultat nouveau sur la vie et l'œuvre de notre artiste.

Alfredo Melani.

FORSTER (Christian-Friedrich-Ludwig). — Architecte, né à Beyreuth en 1797.

Il fit ses études, à partir de 1816, à l'Académie de Munich. En 1818, ayant perdu son père, il se rendit, presque sans ressources, à Vienne, où il trouva la protection de l'architecte *Pietro Nobile*, dans l'atelier duquel il travailla pendant six années. Après ce laps de temps, il fonda un établissement artistique et lithographique et la gazette *Bauzeitung* (Gazette d'architecture), qui a eu un grand succès jusqu'à nos jours. Bientôt aussi s'ouvrit pour lui une riche carrière comme architecte. Ses premières constructions furent les maisons du baron *Pereira*, de *Daun*, l'*hôtel National*, l'*église protestante, dans le faubourg Gumpendorf*, la *villa Pereira* à Altenberg, la maison *Klein*, à Brünn, etc.

A partir de 1849, il bâtit, en collaboration avec M. Hanzen, son beau-fils, l'*Arsenal*.

Après cette date, il exécuta encore le *pont d'Élisabeth*, la *maison à loyer* du comte *Hoyos*, la villa du comte *Breda*, au village *Mauër*, près de Vienne, le *temple des Israélites dans la Leopoldstadt*, la *synagogue de Buda-Pesth*, un *casino* à *Brünn*, les *écoles réales* à *Brünn* et à *Troppau*, et plusieurs petites villas, églises, etc., en Bohême, en Moravie et en Hongrie. Il fit aussi, en 1844, un projet pour l'élargissement de Vienne, projet qui ne fut pas accepté. En 1843, il fut nommé professeur d'architecture à l'école d'architecture de l'Académie de Vienne; mais, se voyant détourné, par cette charge, de ses autres entreprises, il y renonça après trois années. Il obtint un grand nombre de distinctions, entre autres la croix de la Légion d'honneur que lui conféra l'empereur Napoléon III (Wurzbach, *Lexicon*).

H. S.

FORSTER (E. von). — Architecte viennois, fils de Louis Forster. Il est l'auteur d'une série de maisons à loyer, édifiées dans le quartier de la Bourse, à Vienne, et traitées dans un style renaissance mixte. Son chef-d'œuvre fut l'Opéra-Comique (*Ringtheater*), ouvert en 1874 et brûlé huit ans après. Cet édifice se distinguait par l'harmonieuse décoration de l'intérieur, tandis que l'extérieur était moins satisfaisant.

H. S.

FORTIFICATION. — On appelle *fortification* toute construction destinée à mettre un petit nombre d'hommes en état de résister à un plus grand nombre, pendant un temps plus ou moins long. Les fortifications sont de natures très diverses, suivant les matériaux et le temps dont le constructeur dispose, suivant la puissance des engins contre lesquels on aura à résister, enfin suivant le caractère et les armes du défenseur.

Dans leur primitif état de barbarie, les hommes se battaient en profitant des arbres pour se couvrir comme de boucliers naturels; c'est en suivant une tactique analogue qu'ils élevèrent ensuite des séries de buttes de terre,

placées en quinconce, derrière lesquelles ils guettaient l'ennemi, prêts à s'élancer au moment propice. On trouve encore dans le Vendômois, à Fontenailles, un curieux exemple de ces premières ébauches de fortifications; c'est autour de l'ancienne *enceinte*

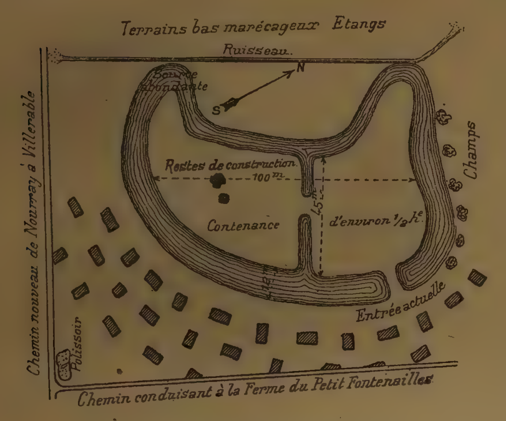


Fig. 1. — Buttes de Fontenailles.

d'un château primitif, plusieurs rangs de buttes défendant l'accès du fossé (Fig. 1).

A partir du moment où l'industrie humaine permit d'élever de véritables constructions, la fortification, à travers ses transformations diverses, s'appuie toutefois sur des principes à peu près immuables. Le rempart doit offrir : 1° à l'assaillant, un obstacle qui défie l'escalade ; 2° au défenseur, des *terre-pleins* d'où il puisse faire usage de ses armes, avec l'avantage de la position dominante ou *commandement;* 3° le rempart doit être mis à l'abri, le plus longtemps possible, des machines de l'ennemi, soit par sa force de résistance supérieure à l'effet de ces machines, soit par un obstacle tel qu'un fossé pour les machines agissant de près, soit par des *masques* protecteurs, lorsqu'il s'agit de machines de jet à grande portée : c'est ce que l'on appelle *défiler* les maçonneries; 4° enfin, l'assaillant ne doit pas trouver de couvert où il puisse s'abriter dans le voisinage du rempart.

Le défenseur doit voir tout le terrain en avant, jusqu'au pied du mur. Le *flanquement vertical* s'obtient au moyen de machicoulis ou créneaux de pied. Le *tracé* du rempart, par les sinuosités qu'il affecte, permet d'assurer le *flanquement latéral.*

Tant que l'assaillant n'a disposé d'aucune machine, les considérations de tracé ont été fort secondaires; il suffisait de faire la muraille assez haute pour défier l'escalade, et la forme même des enceintes est la plus simple possible. C'est ainsi que la plupart des forteresses égyptiennes étaient quadrangulaires. Le flot des assaillants se heurtait contre leurs murailles, et les sièges pouvaient se prolonger indéfiniment si la famine ou la trahison ne se mettait pas de la partie ; le siège de Troie en offre un exemple.

La nécessité du flanquement se fit pourtant sentir de bonne heure, et la peinture tirée du tombeau de Rotei, à *Beni-Hassan-el-Quérim*, en Égypte (XXIIe siècle avant notre ère), nous montre déjà les assiégants attaquant la muraille au moyen d'une grosse poutre et protégés par une machine qui paraît formée d'une cuirasse de métal et de bois. Les combattants sont armés d'arcs des deux côtés et quelques-uns des défenseurs sont suspendus en dehors de l'enceinte, dans des espèces de corbeilles, de manière à voir le pied du mur.

Lorsque le rempart n'est point tracé en ligne droite, on peut le rattacher à l'un des tracés suivants : à *tenailles*, à *crémaillères*, à *redans* ou à *bastions*.

Les anciens voyaient surtout dans les brisures du rempart un moyen de présenter à l'ennemi des surfaces obliques sur lesquelles les coups des machines étaient beaucoup moins efficaces ; aussi préféraient-ils généralement les tours aux simples sinuosités du rempart, et ces tours, quand elles étaient carrées, ils les orientaient de manière à présenter un de leurs angles à l'ennemi. On peut du reste les rattacher aux tracés à redans et bastions.

Les tours, quand leur partie inférieure était pleine jusqu'au point où pouvaient atteindre les machines de choc, avaient l'avantage de présenter un massif solide et résistant. On les disposait généralement de manière à interrompre le terre-plein qui courait le long des *courtines*, avec lequel

elles ne communiquaient que par une porte solide et un pont mobile jeté sur une coupure; en ayant soin de placer dans les tours les seuls escaliers du chemin de ronde, on pouvait empêcher l'ennemi de descendre dans la ville, alors même qu'il avait réussi à occuper l'une des courtines.

Dans l'examen de la plupart des dispositions de la fortification antique, on doit tenir compte, en outre, des conditions d'armement de l'époque. Le soldat était muni d'un bouclier qui protégeait son côté gauche; le côté droit était *nu*, suivant l'expression consacrée. La fortification devait alors être tracée toujours de telle manière que l'assaillant présentât le côté droit lorsqu'il marchait sur les points d'attaque (les portes par exemple) et que les défenseurs fussent couverts de ce même côté lorsqu'ils se tenaient sur les créneaux ou qu'ils sortaient par les poternes. D'où il suit que les portes principales donnant accès dans la ville étaient percées dans un flanc tourné vers la gauche du défenseur, ou protégées par une tour également placée à gauche, tandis que les poternes pouvant servir aux sorties avaient la disposition inverse.

Quoique les tracés en crémaillères soient assez rares dans les forteresses de l'époque pélasgique, on en peut voir des exemples à Lépréon et à Iassos. Les remparts de Lépréon ont probablement été construits vers le IVe siècle avant notre ère, par les ingénieurs qui ont élevé ceux de Messène. Ces deux places présentent le même caractère architectural et beaucoup de dispositions semblables, notamment le peu d'élévation des murs et des tours.

Une partie de l'enceinte était flanquée au moyen de tours carrées divisées en quatre par des murs de refend; l'autre, par des flancs de crémaillère disposés suivant la règle indiquée ci-dessus (Fig. 2).

A quelques kilomètres d'Iassos, ville de Carie, serpente, sur le bord de la mer, à travers les vallons et les collines, une longue muraille tracée en crémaillère et flanquée de tours du côté de terre. L'absence d'habitations dans l'intérieur de ce singulier camp retranché écarte l'hypothèse d'une ville forte ordinaire. Peut-être servait-il simplement à protéger les débarquements d'un



Fig. 2. — Plan de Lepréon.

petit peuple voisin. C'est ainsi que, pendant une longue période, les Sarrasins ont eu, en Provence, des points de débarquement fortifiés. Pour corroborer cette hypothèse, on peut remarquer que la muraille d'Iassos ne présentait pas de larges portes donnant l'accès direct dans le camp retranché; mais chaque flanc, tourné vers la droite de l'assaillant, est percé d'une poterne de sortie. Les troupes de débarquement avaient ainsi les plus grandes facilités pour s'élancer rapidement dans la campagne. Les faces des crémaillères ont une longueur à peu près uniforme d'une trentaine de mètres; les flancs ont 1m,80, c'est-à-dire juste l'espace nécessaire pour la poterne et le créneau qui l'accompagne. Le véritable flanquement est obtenu à l'aide de tours barlongues, qui ont une saillie de 11 mètres en avant du mur et qui sont espacées d'environ 100 mètres d'axe en axe.

Les remparts de Lépréon paraissent représenter, avec ceux de Messène et de Mantinée, le maximum de perfection de l'art de fortifier en Grèce, avant l'introduction des puissantes machines d'attaque.

Messène a été bâtie en 370 avant J.-C.,

par Épaminondas, sur les flancs du mont Ithôme, dont le sommet portait déjà un fort qui servit dès lors d'acropole.

Le rempart suit les crêtes; il est massif, d'une épaisseur d'environ $2^m,50$ et haut seulement de $4^m,50$. Cette médiocre hauteur avait pour but de permettre aux défenseurs de se servir de leur lance, longue de 5 à 6 mètres, contre l'assaillant. On accède au rempart par des escaliers de pierre, accolés à l'intérieur. Il est flanqué de tours carrées, dont nous avons donné le dessin (V. ARCHITECTURE MILITAIRE), et qui étaient espacées de 100 mètres environ. Quelques grosses tours barlongues renforçaient les points saillants de l'enceinte. Toutes les maçonneries sont en magnifiques pierres de taille à bossages, disposées par assises horizontales, avec joints souvent obliques.

L'enceinte de Mantinée, construite en plaine, en l'an 320 avant J.-C., présente un des rares exemples de la forme circulaire. Le fleuve, qui traversait auparavant la ville, fut alors détourné, de manière à contourner les remparts et à contribuer à leur défense; le constructeur s'est plu à varier les dispositions défensives des portes.

Les machines d'attaque, grâce aux habiles ingénieurs macédoniens de Philippe, acquirent une puissance qui permit d'abréger les opérations des sièges et forcèrent les fortificateurs à modifier leurs méthodes. Aux engins de choc, *béliers*, *corbeaux* ou *tollénons*, on opposa d'abord des maçonneries pleines jusqu'à la hauteur où ces machines pouvaient atteindre. Mais plus tard, les *hélépoles*, ou tours mobiles en charpente, s'avancèrent sur des rouleaux jusqu'aux murailles; un pont-levis s'abattait alors de la machine et tombait sur le rempart, livrant passage à la colonne d'assaut, ainsi brusquement démasquée. On s'opposa à leur effet en élevant, au point d'attaque, une construction d'une hauteur égale ou supérieure, en établissant à la partie inférieure des béliers pour contrebattre l'hélépole, et enfin en préparant des retranchements en arrière.

Les machines *névrothones* (*balistes*, *catapultes*, *pétroboles*) pouvaient agir à des distances relativement considérables; elles lançaient, suivant leur taille et leur force, des traits ou des pierres. On en vit figurer à la bataille de Mantinée, où elles occupaient les intervalles de la phalange. L'histoire rapporte qu'au siège de Syracuse, Archimède envoyait sur les vaisseaux romains des pierres pesant 10 talents, soit plus de 250 kilos. Ces projectiles, doués d'une faible vitesse, n'avaient point la force vive suffisante pour ouvrir une brèche dans les murs; et, pour les empêcher de ruiner le parement, Philon prétend qu'il suffisait de laisser saillir les bossages d'une palme (8 centimètres). Le même ingénieur dit que des murs épais de 10 coudées (moins de 5 mètres) peuvent défier les atteintes des pétroboles, pourvu qu'on force celles-ci à s'établir à une distance supérieure à un stade (180 mètres environ). Pour atteindre ce résultat, on doublait et triplait les fossés; de plus, pour empêcher les machines d'approcher en profitant des chaussées d'accès de la ville, on constituait le sous-sol de ces chaussées au moyen de plusieurs lits de grandes jarres en poterie, qui s'effondraient sous le poids des lourdes machines.

Les défenseurs se servaient des mêmes machines de jet que l'on disposait, soit dans la *rue du rempart* située en arrière, soit sur la plate-forme même du mur. On les introduisait également dans les tours, d'où elles lançaient leurs projectiles par les *embrasures* (Voir ce mot). Pour permettre leur installation, les tours s'ouvraient alors sur la place par une large baie.

Dans les villes où la population nombreuse pouvait souvent être une gêne pour les troupes de la défense et favorisait la trahison, le rempart était à double face, menaçant aussi bien l'intérieur de la place que la campagne. Les défenseurs y étaient enfermés, logeant dans les casemates, circulant sur les terre-pleins. Pour leur donner plus d'espace et leur constituer un véritable camp, l'usage vint de construire deux enceintes concentriques, ainsi qu'on le voyait à Babylone, où le rempart extérieur n'avait pas moins de 90 kilomètres de développement.

La présence d'une seconde enceinte dominant la première eut pour conséquence de prolonger les opérations du siège, puisque la chute de celle-ci n'entraînait plus la perte de la ville elle-même. Cet avantage conduisit à redoubler le nombre des enceintes. *Ecbatane* en avait jusqu'à sept. *Carthage*, ainsi que les autres forteresses (*Thapsus*, *Thysdrus* et *Hadrumète*) construites par les mêmes ingénieurs, en avait trois.

1° L'enceinte intérieure de Thapsus, épaisse de 6^{m},60 au niveau du sol, présentait au-dessus de celui-ci, jusqu'à une hauteur de 4 à 5 mètres, une masse pleine au-dessus de laquelle s'élevaient deux étages de galeries voûtées et crénelées, puis un chemin de ronde à ciel ouvert, formant un troisième étage de défenses. Les fondations de ce mur étaient évidées et présentaient une série de chambres voûtées en cul de four, ayant toutes régulièrement 4^{m},10 de long sur 2^{m},78 de large, et séparées les unes des autres par des épaisseurs de maçonnerie de 1^{m},43; ces chambres étaient desservies par un corridor intérieur et servaient probablement de magasins ou de citernes.

Les tours étaient espacées de 62 mètres.

2° L'avant-mur, qui s'élevait à 30 ou 40 mètres en avant du rempart intérieur, présentait comme lui des chambres dans ses fondations; il avait la même épaisseur, mais la partie qui est en maçonnerie pleine dans le premier se compose ici d'un remblai fortement damé entre deux murs; ce remblai supporte directement le chemin de ronde supérieur, de sorte que l'avant-mur ne présente point de galeries voûtées, et est, par conséquent, de beaucoup inférieur en hauteur à l'enceinte intérieure. M. Daux signale, en arrière de cet avant-mur et au niveau du sol, un étroit chemin de ronde à ciel ouvert, bordé par un mur mince du côté de la place.

3° A 30 ou 40 mètres en avant de l'avant-mur, s'élevait enfin une banquette palissadée, précédée d'un fossé.

La maçonnerie de ces murs se compose d'un blocage formé de petits moellons noyés et soigneusement tassés dans un bain de mortier de sable très fin; les parements ne présentent que des assises horizontales assez peu régulières, où la face extérieure des moëllons est grossièrement replâtrée au marteau. Les fondations sont en chaux maigre et les élévations en chaux grasse.

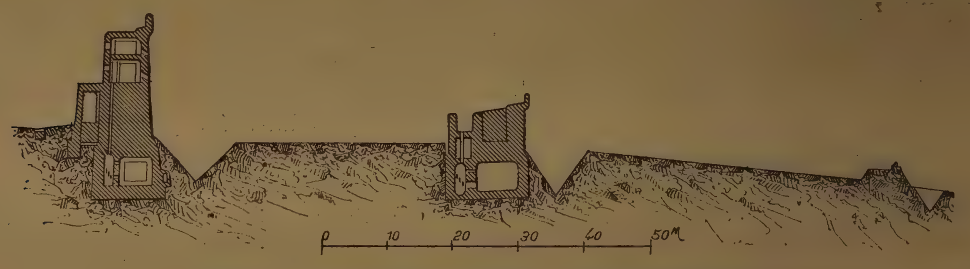


Fig. 3. — Les murailles de Thapsus, restituées par Daux.

Le mode d'*attaque par la mine* amena peu à peu à ménager une galerie de contre-mine à la base des murs. Voici comment l'historien Josèphe décrit l'emploi de la mine. Sous le couvert d'une galerie ou d'un mantelet, l'assaillant *attachait le mineur*, qui, après avoir fait son logement au pied de la muraille, s'enfonçait en dessous de la fondation, la déchaussait, en soutenant à mesure la maçonnerie par de forts étançons enduits de poix, de résine et de soufre; cette excavation achevée et suffisamment grande, on la remplissait de combustibles arrosés de matières très inflammables; on y mettait le feu; quand les étançons étaient consumés, la muraille s'écroulait et la brèche était faite.

La fortification, au moyen âge, n'est qu'une renaissance des procédés antiques, avec les différences résultant du particularisme féodal grâce auquel la construction des

villes fortes fait place à celle des châteaux (Voir ce mot). Jamais la perfection du détail et des chicanes favorables à la lutte à pied

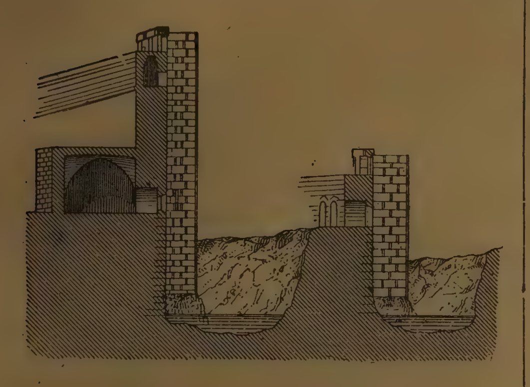


Fig. 4. — Les murs de Tortose.

n'a été poussée si loin. La tradition des grandes enceintes de ville se conserva pourtant à travers la période des croisades, grâce aux grandes places élevées par les derniers ingénieurs byzantins et leurs émules arabes.

On peut citer la belle enceinte de Nicée, construite au IVe siècle de notre ère. Le mur intérieur a 4 mètres d'épaisseur et 10 mètres de hauteur; les tours (au nombre de 108) la dominent de 9 mètres. L'enceinte extérieure n'a que 3m,30 d'épaisseur et 6 mètres de hauteur. Les tours rondes qui la flanquent arrivent à peine au niveau du mur en arrière. Les deux enceintes sont distantes de 26 mètres.

La figure 4 donne le profil de la double enceinte de Tortose, avec ses deux fossés. Les pierres étaient taillées à fort bossage, comme le recommandait Philon.

Nous ne nous étendrons pas sur les transformations subies par la fortification sous l'influence de l'invention de l'artillerie à feu et des projectiles métalliques, nous contentant de renvoyer le lecteur à l'article Bastion, où les principes modernes de la fortification sont exposés.

LE VRAY PORTRAICT DE LA VILLE DE GRENOBLE.

A. Les murailles neufues commencees.
B. Porte Treney, dicte, Romanam Iouiam.
C. Porte Tresclostre.
D. Porte de l'Esguyer.
E. Porte de la Perriere.
F. Porte de S. Laurens.
G. l'Eglise nostre Dame.
H. l'Euesché.
I. S. André
K. S. Laurens.
L. La Magdelaine.
M Les Cordeliers.
N. Les Iacobins ruinez.
O. S. Clere.
P. Place du banc de malconseil.
Q. Place de S. André
R Place de nostre Dame.
S. Place des Cordeliers.
T. La tresoriere.
V. Le Palais.
X. La tour de l'isle.
Y. La maison du pays.
Z. La tour de Saffenaige.
6. La tour du pont.
7. Fauxbourg Tresclostre.
8. Fauxbourg des maisons neufues.
9 La riuiere de l'Isere.
10. La bastille, sur les vignes des costes.
11. La tour de Rabot de Thalemont.
12. La rue S. Laurens.
13. La rue de la perriere.

Fig. 5. — Grenoble en 1575.

La figure 5 donne une idée des procédés usités pendant la période de transition,

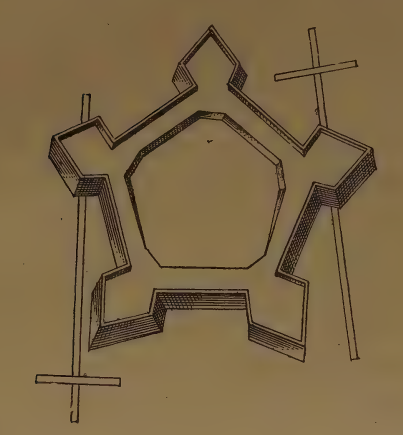


Fig. 6. — Citadelle pentagonale, d'après de Ville

et les figures 6 et 7 montrent des spécimens des premiers tracés bastionnés.

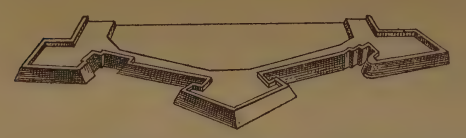


Fig. 7. — Double front bastionné, d'après de Ville.

Tandis que, dans les systèmes de fortification primitifs, la question du flanquement par le tracé est secondaire, elle devient tout à fait prépondérante dans la fortification moderne. L'artillerie permettant de faire au rempart dans un temps à peu près mathématiquement déterminé une brèche praticable, le grand principe qui guide l'ingénieur est que cette brèche ne puisse être pratiquée en aucun point non battu, c'est-à-dire en *angle mort*, afin que, dans la période suprême de l'assaut, le défenseur ait toujours un certain développement de crête, sur le parapet, d'où il puisse foudroyer l'assaillant.

Le flanquement à ciel ouvert, par la crête du parapet, fut à peu près exclusivement employé par les ingénieurs de l'école du XVIIe siècle. Le flanquement par des ouvrages casematés permet de s'affranchir, jusqu'à un certain point, des exigences du tracé et redonne à la fortification une souplesse qu'elle avait perdue par l'application des règles un peu rigides de la fortification bastionnée.

En ce moment, avec les derniers progrès de l'artillerie, la question du flanquement paraît perdre un peu de son importance ; mais il est facile de voir que cela tient simplement à ce que la défense n'ayant point encore su se mettre suffisamment à l'abri des effets destructeurs des projectiles qui se concentrent sur ses ouvrages, tandis que ses propres feux s'éparpillent sur ceux de l'ennemi, l'attaque peut espérer tout détruire et n'avoir plus qu'à entrer sans résistance sur des ruines désertes. Mais, dans ce duel entre la cuirasse et le canon, la cuirasse se perfectionnera à son tour et le flanquement reprendra son ancien rôle.

La grande portée des bouches à feu actuelles a amené un autre résultat : c'est la suppression à peu près complète des petites places, trop faciles à bombarder et à détruire. L'enceinte d'une ville n'est plus qu'une ceinture de sûreté qui la met à l'abri d'un coup de main ; mais la protection efficace est obtenue par un cercle de forts jetés à 6 kilomètres des limites de la cité. C'est dans la constitution de ces organes essentiels de la fortification, que l'ingénieur militaire doit déployer toutes ses ressources ; mais, il faut bien le dire, cet art nouveau de la défense est en ce moment dans une période de transition qui ne permet pas encore de dire d'une façon absolument précise ce que sera la fortification de demain.

A. de Rochas et G. Espitalier.

FORUM. — Les Romains désignaient par le terme *forum* la place publique où se réunissait la population et où se traitaient les affaires. Le *forum* romain est le plus célèbre de tous. Il porte aujourd'hui le nom de Campo vaccino et ne présente plus que les ruines des nombreux édifices qui le couvraient autrefois. Il offrait une forme allongée dont l'axe était à peu près dans le prolongement de la Voie sacrée.

Les ruines principales qu'on y rencontre sont les suivantes : le tabularium, le temple

de la Concorde, deux temples corinthiens, un temple ionique, le portique des douze dieux, l'arc de Septime Sévère, la cloaca-maxima, la voie sacrée, le temple d'Antonin et Faustine, le temple de Jupiter tonnant, le temple de Saturne, la basilique Julienne, le temple de Castor et Pollux, le temple de Vespasien, etc.

A côté du *forum*, et en faisant pour ainsi dire partie, on trouve la basilique de Constantin et l'arc de Titus.

Le *forum* romain fut par la suite agrandi vers la droite, en regardant le tabularium, par de nouveaux *forums*: ceux de Jules César, d'Auguste, de Vespasien, de Nerva, de Trajan. Le *forum* de Julien renfermait le temple de Vénus genitrix. Le *forum* d'Auguste contenait le temple de Mars vengeur, puis ultérieurement les arcs de Drusus et de Germanicus. Le *forum* de Vespasien entourait le temple de la Paix, — celui de Nerva, les temples de Minerve et de Janus; — enfin, celui de Trajan contenait la colonne Trajane, la statue de Trajan et la basilique Ulpienne.

Des ensembles ou des détails de la plupart de ces monuments ont été reproduits aux divers chapitres de cette *Encyclopédie*; on en trouvera la nomenclature à la table.

R.

FOSSES D'AISANCES. — ORDONNANCE *de police concernant les fosses d'aisances* (23 oct. 1850).

Nous, préfet de police,

Considérant que l'ordonnance de police du 23 octobre 1819, relative à la surveillance des fosses d'aisances dans Paris, prescrit diverses formalités dont l'accomplissement nuit à la célérité désirable dans un service de cette nature, et qu'il y a lieu de la modifier en ce point;

Considérant qu'à cette occasion il convient d'ajouter à l'ordonnance précitée quelques dispositions dont l'expérience a fait sentir la nécessité;

Vu l'ordonnance du 5 juin 1834 concernant la vidange des fosses d'aisances et le service des fosses mobiles dans Paris;

En vertu de la loi des 16-24 août 1790 et de l'arrêté du gouvernement du 12 messidor an VIII (1er juill. 1800);

Ordonnons ce qui suit :

Article premier. — Aucune fosse d'aisances ne pourra être construite, reconstruite ou réparée, sans déclaration préalable à la Préfecture de police.

Cette déclaration sera faite par le Propriétaire ou par l'entrepreneur qu'il aura chargé de l'exécution des ouvrages.

Dans le cas de construction ou de reconstruction, la déclaration devra être accompagnée du plan de la fosse à construire ou à reconstruire et de celui de l'étage supérieur.

Art. 2. — Seront dispensées de la formalité de la déclaration les reconstructions et réparations que prescriront les architectes de notre administration lors de la visite des fosses à la suite de la vidange.

Art. 3. — L'établissement des appareils de fosses mobiles reste soumis aux formalités et conditions énoncées aux articles 28, 29 et suivants de l'ordonnance susvisée du 5 juin 1834.

Art. 4. — Il est défendu de combler des fosses d'aisances ou de les convertir en caves sans en avoir obtenu la permission du préfet de police.

Art. 5. — Il est interdit aux propriétaires et entrepreneurs d'extraire ou de faire extraire par leurs ouvriers ou tous autres les eaux vannes et matières qui se trouveraient dans les fosses.

Cette extraction ne pourra être faite que par les entrepreneurs de vidanges.

Art. 6. — Il leur est également interdit de faire couler dans la rue les eaux claires et sans odeur qui reviendraient dans les fosses après la vidange, à moins d'y être spécialement autorisés.

Art. 7. — Tout propriétaire faisant procéder à la réparation ou à la démolition d'une fosse, ou tout entrepreneur des mêmes travaux, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des pierres, d'avoir à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera dans l'intérieur.

Art. 8. — Chaque ouvrier travaillant à la

démolition ou à l'extraction des pierres sera ceint d'un bandage dont l'attache sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur.

Art. 9. — Les propriétaires et entrepreneurs sont, aux termes des lois, responsables des effets des contraventions aux quatre articles précédents.

Art. 10. — Toute fosse, avant d'être comblée, sera vidée et curée à fond.

Art. 11. — Toute fosse destinée à être convertie en cave sera curée avec soin; les joints en seront grattés à vif et les parties en mauvais état réparées, conformément aux dispositions prescrites par les art. 5, 6, 7 et 8.

Art. 12. — Si un ouvrier est frappé d'asphyxie en travaillant dans une fosse, les travaux seront suspendus à l'instant, et déclaration en sera faite, dans le jour, à la Préfecture de police.

Les travaux ne pourront être repris qu'avec les précautions et les mesures indiquées par l'autorité.

Art. 13. — Tous matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés.

Art. 14. — Les fosses neuves, reconstruites ou réparées, ne pourront être mises en service et fermées qu'après qu'un architecte de la Préfecture de police en aura fait la réception et aura délivré un permis de fermer.

Art. 15. — Pour l'exécution des dispositions de l'article précédent, il devra être donné avis à la Préfecture de police de l'achèvement des travaux ; savoir, pour les fosses neuves, par une déclaration écrite déposée au bureau de la petite voirie, et, pour les fosses reconstruites ou réparées d'après les indications des architectes de l'administration, par la remise au même bureau du bulletin laissé par l'architecte qui a prescrit les travaux.

Art. 16. — Tout propriétaire qui aura supprimé une ou plusieurs fosses d'aisances pour établir des appareils quelconques en tenant lieu, et qui, par suite, renoncerait à l'usage desdits appareils, sera tenu de rendre à leur première destination les fosses d'aisances supprimées ou d'en faire construire de nouvelles.

Art. 17. — Il est enjoint à tous propriétaires, locataires et concierges, de faciliter aux préposés de notre administration toute visite ayant pour but de s'assurer de l'état des fosses de leurs dépendances.

Art. 18. — L'ordonnance précitée du 23 octobre 1819 est rapportée.

Art. 19. — Les contraventions seront constatées par des procès-verbaux ou rapports qui nous seront transmis sans délai.

Art. 20. — Les commissaires de police, l'architecte commissaire de la petite voirie, l'inspecteur général de la salubrité et les autres préposés de la Préfecture de police sont chargés de l'exécution de la présente ordonnance.

Une circulaire du directeur des travaux de Paris à MM. les agents du service de la voirie, du 5 septembre 1871, complète les dispositions relatives à la surveillance des fosses d'aisances.

Par une note, en date du 22 juin 1864, M. le directeur de la voirie, en appelant l'attention de MM. les commissaires voyers d'arrondissement et commissaires voyers adjoints sur la surveillance qui leur incombait, tant au point de vue de la construction des fosses neuves, qu'au point de vue de la réparation des anciennes fosses, les invitait à prendre note de la décision suivante :

« Toutes les fois que la cheminée d'extraction donnant accès à une fosse ne serait pas pratiquée immédiatement au-dessus de cette fosse, le couloir destiné à mettre la cheminée en communication avec la fosse aurait une dimension d'au moins 1m,60 de largeur sur 1 mètre de longueur, et la pierre d'extraction serait posée en long dans le sens de la génératrice rectiligne de la voûte. »

Le bureau et les agents chargés spécialement du service se sont demandé si, en raison de cette instruction, ils avaient le droit d'*imposer* la disposition ci-dessus décrite et de poursuivre les contrevenants aux prescriptions qui pourraient être adressées à cet égard.

La question a été soumise à la commission

de voirie, qui, dans sa séance en date du 20 juillet dernier, a reconnu que l'instruction dont il s'agit n'avait aucun caractère légal et ne pouvait, dès lors, faire l'objet d'*injonctions* administratives.

Toutefois, la commission invite MM. les agents voyers à recommander l'usage de cette disposition, excellente en elle-même au point de vue, tant de la facilité qu'elle donne pour l'opération de la vidange, que de la salubrité de l'habitation.

Néanmoins, la commission croit devoir conseiller une légère modification aux dimensions qu'on avait jugé à propos de donner à ces sortes de couloirs.

L'expérience a, en effet, démontré qu'en cas d'asphyxie d'un des travailleurs, lors de la vidange, la trop grande largeur donnée au couloir était une difficulté pour le sauvetage.

La largeur de $1^m,60$ pourrait donc, dans la plupart des cas, être réduite à 1 mètre, ce qui permettrait aux ouvriers de trouver plus facilement des points d'appui contre les parois et aiderait ainsi à la sortie de l'homme en danger.

En recommandant cette modification, la commission n'entend pas la conseiller d'une manière absolue; c'est à MM. les agents à apprécier les conditions et circonstances particulières qui peuvent se présenter.

Un arrêté du préfet de la Seine du 1er août 1862 autorise l'emploi du béton et des ciments dans la construction des fosses d'aisances.

Article premier. — A l'avenir, les bétons de ciment romain, de Vassy ou de Portland, et le béton Coignet seront admis dans la construction des fosses d'aisances, conjointement avec la maçonnerie en meulières hourdées en mortier de chaux hydraulique.

Les fosses ainsi construites resteront soumises à la réception préalable par les agents de l'administration, en exécution des ordonnances de police susvisées.

L'arrêté du préfet de la Seine du 13 mai 1872 interdit dans les fosses d'aisances des appareils sur réservoirs.

Article premier. — Les appareils sur réservoirs, autorisés par l'ordonnance de police du 23 septembre 1843, sont interdits pour l'avenir.

Ceux qui existent actuellement seront supprimés successivement, savoir :

Dans toute maison pourvue d'un branchement d'égout susceptible de recevoir les liquides des appareils, lors de la plus prochaine vidange ;

Dans toute autre maison, lors de la première vidange qui suivra l'établissement d'un branchement pouvant recevoir les liquides.

Art. 2. — Tout propriétaire qui n'aura pas satisfait à cette prescription après l'invitation qui lui aura été signifiée lors de la déclaration préalable à la vidange sera poursuivi devant la juridiction compétente.

Un arrêté en date du 30 juin 1871, renouvelé par l'arrêté du 15 avril 1878, concernant les attributions des commissaires voyers titulaires et des commissaires voyers adjoints, expose, au paragraphe « fosses d'aisances » :

Que, le service spécial des fosses étant supprimé, MM. les architectes voyers et leurs adjoints ont, dans leurs attributions, les fosses de construction neuve ; que l'autorisation de mise en service des fosses est délivrée par le commissaire voyer, qui a préalablement vérifié les plans de construction de la fosse neuve ou prescrit les modifications ou les réparations à faire à la fosse ancienne ; que les permissions de voirie contiennent un avis aux constructeurs d'avoir, aussitôt après l'achèvement des travaux, à prévenir le commissaire voyer pour la vérification à faire qu'avis de l'autorisation de mise en service est donné à l'administration par l'intermédiaire de l'ingénieur en chef ; que les signalements relatifs aux fosses à réparer sont adressés par le service de l'assainissement au bureau administratif, qui les transmet dans la journée aux architectes voyers, lesquels font faire immédiatement les visites nécessaires.

Fosses mobiles à Paris. — Les fosses mobiles doivent avoir une surface minimum de 2 mètres, une hauteur sous clef de 2 mètres et une au minimum de 1 mètre. Les murs de

ce caveau seront construits en maçonnerie étanche.

Si la voûte est remplacée par un plancher, ce plancher sera en fer hourdé en maçonnerie. Le sol sera imperméable et disposé en forme de cuvette.

Si le caveau est compris dans la hauteur des caves, il devra être éclairé par un soupirail. Lorsque le caveau sera au sous-sol, l'ouverture en sera fermée par une trappe en bois suffisamment solide et munie d'un anneau en fer; cette fermeture sera toujours placée en dehors du cabinet d'aisances.

Le tuyau d'évent est nécessaire comme pour les fosses fixes, mais son diamètre est indéterminé.

Les permissions de voirie de la Préfecture de la Seine stipulent que l'entrepreneur des travaux est tenu d'établir, pendant toute leur durée, un appareil mobile de fosse d'aisances à l'usage des ouvriers, et suffisamment entouré dans l'intérêt de la décence.

Ordonnance *de police concernant les fosses d'aisances et le service de la vidange dans les communes rurales du ressort de la Préfecture de police* (V. déc. 1853).

TITRE PREMIER. — *Dispositions générales.*

Article premier. — Dans les communes rurales du ressort de la Préfecture de police, toute maison habitée devra être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces privés seront desservis, sauf les exceptions prévues ci-après, soit par des fosses en maçonnerie, construites dans les conditions indiquées au titre II de la présente ordonnance, soit par des appareils de fosses mobiles inodores ou tous autres appareils que le préfet de police aurait reconnus pouvoir être employés concurremment avec ceux-ci.

TITRE II. — *De la construction des fosses d'aisances.*

Section première. *Des constructions neuves.* — Art. 2. — Dans aucun des bâtiments publics ou particuliers des communes rurales du ressort de la Préfecture de police, on ne pourra employer, pour fosses d'aisances, des puits, puisards, égouts, aqueducs ou carrières abandonnées sans y faire les constructions prescrites par le présent règlement.

Art. 3. — Lorsque les fosses seront placées sous le sol des caves, ces caves devront avoir une communication immédiate avec l'air extérieur.

Art. 4. — Les caves et autres locaux où se trouveront les ouvertures d'extraction des fosses devront être assez spacieux pour contenir quatre travailleurs et leurs ustensiles, et avoir au moins 2 mètres de hauteur.

Art. 5. — Les murs, la voûte et le fond des fosses seront entièrement construits en pierres meulières, maçonnées avec du mortier de chaux maigre et de sable de rivière bien lavé.

Les parois des fosses seront enduites de pareil mortier lissé à la truelle.

On ne pourra donner moins de 30 à 35 centimètres d'épaisseur aux voûtes, et moins de 45 à 50 centimètres aux massifs et aux murs.

Art. 6. — Il est défendu d'établir des compartiments ou divisions dans les fosses, d'y construire des piliers et d'y faire des chaînes ou des arcs en pierres apparentes.

Cette défense n'est pas applicable aux séparations qui pourraient être autorisées dans l'intérêt de la salubrité.

Art. 7. — Le fond des fosses d'aisances sera fait en forme de cuvette concave.

Tous les angles intérieurs seront effacés par des arrondissements de 25 centimètres de rayon.

Art. 8. — Autant que les localités le permettront, les fosses d'aisances seront construites sur un plan circulaire, elliptique ou rectangulaire.

Est interdite toute construction de fosses à angles rentrants, hors le seul cas où la surface de la fosse serait au moins de 4 mètres carrés de chaque côté de l'angle, et alors il serait pratiqué de l'un et de l'autre côté une ouverture d'extraction.

Art. 9. — Les fosses, quelle que soit leur capacité, ne pourront avoir moins de 2 mètres de hauteur sous clef.

Art. 10. — Les fosses seront couvertes par une voûte en plein cintre, ou qui n'en différera que d'un tiers de rayon.

Art. 11. — L'ouverture d'extraction des matières sera placée au milieu de la voûte, autant que les localités le permettront.

La cheminée de cette ouverture ne devra point excéder $1^m,50$ de hauteur à moins que les localités n'exigent impérieusement une plus grande hauteur.

Art. 12. — L'ouverture d'extraction, correspondant à une cheminée excédant $1^m,50$ au plus de hauteur ne pourra avoir moins de 1 mètre de longueur sur $0^m,65$ de largueur.

Lorsque cette ouverture correspondra à une cheminée excédant $1^m,50$ de hauteur, les dimensions ci-dessus spécifiées seront augmentées de manière que l'une de ces dimensions soit égale aux deux tiers de la hauteur de la cheminée.

Art. 13. — Il sera placé en outre à la voûte, dans la partie la plus éloignée du tuyau de chute et de l'ouverture d'extraction si elle n'est pas dans le milieu, un tampon mobile, dont le diamètre ne pourra être moins de $0^m,50$. Ce tampon sera en pierre, encastré dans un châssis de pierre et garni dans son milieu d'un anneau en fer.

Art. 14. — Néanmoins, ce tampon ne sera pas exigible pour les fosses dont la vidange se fera au niveau du rez-de-chaussée et qui auront sur ce même sol des cabinets d'aisances avec trémies ou sièges sans bonde, ni pour celles qui auront une superficie moindre de 6 mètres dans le fond, et dont l'ouverture d'extraction sera dans le milieu.

Art. 15. — Le tuyau de chute sera toujours vertical.

Son diamètre intérieur ne pourra avoir moins de $0^m,25$ s'il est en terre cuite, et de $0^m,20$ s'il est en fonte.

Art. 16. — Il sera établi, parallèlement au tuyau de chute, un tuyau d'évent, lequel sera conduit jusqu'à la hauteur des souches de cheminées de la maison ou de celles des maisons contiguës, si elles sont plus élevées.

Le diamètre de ce tuyau d'évent sera de $0^m,25$ au moins; s'il excède cette dimension, il dispensera du tampon mobile.

Art. 17. — L'orifice intérieur des tuyaux de chute et d'évent ne pourra être descendu au-dessous des points les plus élevés de l'intrados de la voûte.

Section II. — *Des constructions des fosses d'aisances dans les maisons existantes.* — Art. 18. — Les fosses actuellement pratiquées dans les puits, puisards, égouts anciens, aqueducs ou carrières abandonnées seront comblées ou reconstruites à la première vidange.

Art. 19. — Les fosses situées sous le sol des caves, qui n'auraient point communication immédiate avec l'air extérieur, seront comblées à la première vidange, si l'on ne peut pas établir cette communication.

Art. 20. — Seront également comblées à la première vidange les fosses actuellement existantes dont l'ouverture d'extraction, dans les deux cas déterminés par l'article 12, n'aurait pas et ne pourrait avoir les dimensions prescrites par le même article; il en sera de même pour celles dont la vidange ne peut s'opérer que par des soupiraux ou des tuyaux.

Art. 21. — Les fosses à compartiments ou étranglement seront comblées ou reconstruites à la première vidange, si ces étranglements ou compartiments sont reconnus dangereux.

Art. 22. — Toutes les fosses des maisons existantes seront, en cas de reconstruction, établies suivant le mode prescrit par la première section du présent titre.

Néanmoins, le tuyau d'évent ne pourra être exigé que s'il est nécessaire de reconstruire un des murs en élévation au-dessus de ceux de la fosse, ou si ce tuyau peut se placer, soit intérieurement, soit extérieurement, sans altérer la décoration des maisons.

Section III. — *Des réparations des fosses d'aisances.* — Art. 23. — L'ouverture d'extraction de toutes les fosses existantes sera agrandie, lors de la première vidange, si elle n'a pas les dimensions prescrites par l'article 12 de la présente ordonnance.

Art. 24. — Dans toutes les fosses dont la voûte aura besoin de réparations, il sera établi un tampon mobile, à moins qu'elles ne se trouvent dans le cas d'exception prévu par l'art. 14.

Art. 25. — Les piliers isolés, établis dans les fosses, seront supprimés à la première vidange, ou l'intervalle entre les piliers et les murs sera rempli en maçonnerie toutes les fois que cet intervalle aura moins de $0^{m},70$ de largeur.

Art. 26. — Lorsque le tuyau de chute ne communiquera avec la fosse que par un couloir ayant moins de 1 mètre de largeur, le fond de ce couloir sera établi en glacis jusqu'au fond de la fosse, sous une inclinaison de 45° au moins.

Art. 27. — Toute fosse qui laisserait filtrer ses eaux par les murs ou par le fond sera réparée.

Art. 28. — Les réparations consistant à faire des rejointements, à élargir l'ouverture d'extraction, placer un tampon mobile, rétablir les tuyaux de chute ou d'évent, reprendre la voûte et les murs, boucher ou élargir les étranglements, réparer le fond des fosses, supprimer des piliers, pourront être faites suivant les procédés employés à la construction première de la fosse.

Art. 29. — Les réparations consistant dans la reconstruction entière d'un mur, de la voûte ou du massif du fond des fosses d'aisances, ne pourront être faites que suivant le mode indiqué ci-dessus pour les constructions neuves.

Il en sera de même pour l'enduit général, s'il y a lieu d'en revêtir les fosses.

Art. 30. — Les propriétaires des maisons dont les fosses seront supprimées en vertu de la présente ordonnance seront tenus, s'il n'en existe pas d'autres qui offrent des privés suffisants, de les faire remplacer par des fosses construites conformément aux prescriptions de la première section du présent titre, ou par des fosses mobiles inodores, ou tous autres appareils remplissant les conditions énoncées en l'article 1er.

TITRE III. — *Formalités à remplir pour les constructions, réparations ou suppressions de fosses d'aisances.*

Art. 31. — Aucune fosse d'aisances ne pourra être construite, reconstruite ou réparée sans déclaration préalable au maire de la commune.

Cette déclaration sera faite par le propriétaire ou par l'entrepreneur qu'il aura chargé de l'exécution des travaux.

Dans le cas de construction ou de reconstruction, la déclaration devra être accompagnée du plan de la fosse à construire ou à reconstruire et de celui de l'étage supérieur.

Art. 32. — Il est défendu de combler des fosses d'aisances ou de les convertir en caves sans en avoir préalablement obtenu la permission du maire.

Art. 33. — Il est interdit aux propriétaires ou entrepreneurs d'extraire ou de faire extraire par leurs ouvriers ou tous autres les eaux vannes et les matières qui se trouveraient dans les fosses.

Cette extraction ne pourra être faite que par un entrepreneur de vidange régulièrement autorisé.

Art. 34. — Il est également interdit de faire couler dans la rue les eaux claires et sans odeur qui reviendraient dans les fosses après la vidange, à moins d'y être spécialement autorisé par le maire.

Art. 35. — Tout propriétaire faisant procéder à la réparation ou à la démolition d'une fosse, ou tout entrepreneur chargé des mêmes travaux, sera tenu, tant que dureront la démolition et l'extraction des pierres, d'avoir à l'extérieur de la fosse autant d'ouvriers qu'il en emploiera dans l'intérieur.

Art. 36. — Chaque ouvrier travaillant à la démolition ou à l'extraction des pierres sera ceint d'un bandage dont l'attache sera tenue par un ouvrier placé à l'extérieur.

Art. 37. — Les propriétaires et entrepreneurs sont, aux termes des lois, responsables des suites des contraventions aux quatre articles précédents.

Art. 38. — Les fosses qui cesseront d'être

en service pour un motif quelconque devront être vidées.

Art. 39. — Toute fosse, avant d'être comblée, sera vidée et curée à fond.

Art. 40. — Les fosses d'aisances des maisons qui doivent être démolies seront vidées avant que les travaux de démolition soient entrepris.

Art. 41. — Toute fosse destinée à être convertie en cave sera curée avec soin, les joints en seront grattés à vif et les parties en mauvais état réparées, conformément aux dispositions prescrites au titre II de la présente ordonnance.

Art. 42. — Si un ouvrier est frappé d'asphyxie en travaillant dans une fosse, les travaux seront suspendus à l'instant et déclaration en sera faite dans le jour à la mairie.

Les travaux ne pourront être repris qu'avec les précautions et les mesures indiquées par l'autorité.

Art. 43. — Tous matériaux provenant de la démolition des fosses d'aisances seront immédiatement enlevés.

Art. 44. — Les fosses neuves, reconstruites ou réparées, ne pourront être mises en service et fermées qu'après qu'un agent délégué par la mairie en aura fait la réception et aura délivré un permis de fermer.

Art. 45. — Pour l'exécution de l'article précédent, il devra être donné avis à la mairie de l'achèvement des travaux.

Art. 46. — Tout propriétaire qui aura supprimé une ou plusieurs fosses d'aisances pour établir des appareils quelconques en tenant lieu, et qui, par la suite, renoncerait à l'usage desdits appareils, sera tenu de rendre à leur première destination les fosses d'aisances supprimées ou d'en construire des nouvelles.

Art. 47. — Il est enjoint à tous propriétaires, locataires et concierges, de faciliter aux préposés de l'autorité municipale toutes visites ayant pour but de s'assurer de l'état des fosses d'aisances et de leurs dépendances.

Section II. — *Service des fosses mobiles.* — Art. 75. — Il ne pourra être établi, dans les communes rurales du ressort de la Préfecture de police, en remplacement des fosses en maçonnerie ou pour en tenir lieu, que des appareils approuvés par le préfet de police.

Art. 76 — Aucun appareil de fosse mobile ne pourra être placé dans toute fosse supprimée dans laquelle il reviendrait des eaux quelconques.

Art. 77. — Nul ne pourra exercer la profession d'entrepreneur de fosses mobiles dans une commune sans être pourvu d'une permission du maire de cette commune.

Cette permission ne sera délivrée qu'après qu'il aura été justifié par le demandeur:

1° Qu'il a les voitures, chevaux et appareils nécessaires au service des fosses mobiles;

2° Qu'il a, pour déposer les voitures et appareils, lorsqu'ils ne sont point en service, un emplacement convenable, agréé à cet effet par le maire.

Art. 78. — Il est expressément défendu à toute personne non pourvue d'une permission d'entrepreneur de fosses mobiles de poser ou de faire poser des appareils, même autorisés, dans une maison quelconque, et de s'immiscer en quoi que ce soit dans le service des fosses mobiles.

Art. 79. — Le transport des appareils des fosses mobiles ne pourra avoir lieu que pendant les heures de la journée qui auront été fixées par le maire de la commune.

Art. 80. — Aucun appareil ne pourra être placé sans une déclaration préalable à la mairie par le propriétaire ou par l'entrepreneur.

Toute suppression d'appareil doit également être déclarée à la mairie.

Art. 81. — Les appareils devront être établis sur un sol rendu imperméable jusqu'à 1 mètre au moins au pourtour des appareils, autant que les localités le permettront, et disposés en forme de cuvette.

Les caveaux où se trouveront les appareils devront être constamment pourvus d'une échelle qui permette d'y descendre avec facilité et sans danger.

Les trappes qui fermeront l'ouverture de ces caveaux seront construites solidement et garnies d'un anneau en fer, destiné à en faciliter la levée.

Il sera pris les dispositions nécessaires pour que les eaux pluviales et ménagères ne puissent pénétrer dans les caveaux.

Art. 82. — Tout appareil plein devra être enlevé et remplacé avant que les matières débordent.

Tout enlèvement d'appareil devra être précédé d'une déclaration qui sera faite la veille à la mairie.

Art. 83. — Les appareils seront fermés sur place, lutés et nettoyés ensuite avec soin avant d'être portés aux voitures.

Art. 84. — Il est défendu de laisser dans les maisons d'autres appareils de fosses mobiles que ceux qui y sont en service.

Les appareils remplis de matières, remplacés et laissés dans les maisons, seront, aux frais de l'entrepreneur, immédiatement enlevés et transportés à la voirie.

Il en sera de même de tout appareil en service dont les matières déborderont.

Art. 85. — Il est expressément défendu de faire écouler les matières contenues dans les appareils à l'aide de cannelles ou de toute autre manière.

TITRE V. — *Dispositions communes aux entreprenenrs de vidanges et aux entrepreneurs de fosses mobiles.*

Art. 86. — Les voitures servant au transport des matières fécales ne pourront passer que par les rues qui auront été désignées dans la déclaration de vidange.

Si le maire a fixé un itinéraire, elles devront le suivre.

Tout stationnement intermédiaire de ces voitures, du lieu du chargement à la voirie, est expressément interdit.

Art. 87. — Les voitures de transport de vidange devront être construites avec solidité, entretenues en bon état et chargées de manière que les vaisseaux reposent toujours sur la partie opposée à leur ouverture.

Art. 88. — Les vaisseaux ou appareils contenant des matières seront conduits directement aux voiries indiquées dans les déclarations de vidange ; ils seront constamment entretenus en bon état, de telle sorte que rien ne puisse s'en échapper ou se répandre.

Art. 89. — En cas de versement de matières sur la voie publique, l'entrepreneur fera procéder immédiatement à leur enlèvement et au lavage du sol.

Faute par lui de se conformer aux dispositions du présent article, il y sera pourvu d'office et à ses frais.

Art. 90. — Dans le cas où un entrepreneur cesserait de satisfaire aux conditions imposées par les articles 50 et 78, sa permission lui sera retirée.

TITRE VI. — *Désignation des communes auxquelles la présente ordonnance est applicable, et dispositions diverses.*

Art. 91. — Toutes les dispositions de la présente ordonnance sont applicables aux communes limitrophes de Paris et aux communes de Sceaux, Saint-Denis, Boulogne, Saint-Cloud, Sèvres et Meudon seulement.

Les maires de ces communes détermineront par des arrêtés le délai après lequel elle devra recevoir son exécution. Ce délai ne pourra excéder une année.

Art. 92. — Quant aux communes non désignées à l'article précédent, elles ne seront soumises qu'aux prescriptions du § 1er de l'article 1er, aux termes desquelles toute la maison habitée doit être pourvue de privés en nombre suffisant.

Ces prescriptions seront obligatoires dans lesdites communes à partir du 1er juillet 1854.

Les maires pourront, par des arrêtés qui seront soumis à notre approbation, rendre toutes les autres dispositions de l'ordonnance applicables à tout ou partie de leurs communes respectives, lorsqu'ils le jugeront à propos. Jusque-là, les privés prescrits par le premier paragraphe du présent article pourront être desservis par des fosses d'aisances établies d'après l'usage du lieu, ou

dans des conditions déterminées par l'autorité municipale.

Bordeaux. — Aux termes du règlement général sur la voirie et les constructions du 6 septembre 1880, toute habitation ou atelier doit être pourvu de lieux d'aisances avec fosse imperméable et voûtée de 2 mètres au moins de hauteur sous clé (Art. 99).

La hauteur de $1^m,60$ pourra être tolérée pour les fosses existantes, ainsi que pour celles qui seront établies dans un terrain dont la nature ne permettra pas de leur donner une plus grande profondeur. Dans ce second cas, une autorisation spéciale devra être délivrée par l'administration municipale (Art. 100).

Toute fosse qui ne remplirait pas ces conditions devra être reconstruite ou ramenée à la conformité à la première vidange (Art. 101).

Les tuyaux de latrine devront être imperméables et étanches comme les fosses et ne pourront être logés dans les murs mitoyens (Art. 102).

Toute fosse doit être pourvue de deux tuyaux de ventilation s'élevant au-dessus du toit à des hauteurs différentes. L'un de ces tuyaux pourra être le prolongement du tuyau de chute (Art. 103).

Tout autre récipient de matières insalubres, solides, liquides ou gazeuses, doit être imperméable et clos hermétiquement (Art. 104).

Il ne peut être pratiqué de renforcements pour tuyaux de cheminées dans les murs mitoyens déjà existants, même s'ils ont $0^m,56$ d'épaisseur (Art. 105).

Celui qui fait creuser une fosse d'aisances près d'un mur, mitoyen ou non, est obligé de laisser la distance prescrite par les règlements et usages particuliers sur cet objet, ou à faire les ouvrages prescrits par les mêmes règlements et usages, pour éviter de nuire aux voisins (Art. 674 C. civ.).

La coutume de Paris, article 191, prescrivait de donner à ce contre-mur 1 pied d'épaisseur. La coutume d'Amiens n'obligeait pas au contre-mur, mais prescrivait de laisser 2 pieds 1/2 de terre franche (Art. 166).

La coutume d'Anjou et celle de Touraine obligeaient à un mur de 2 pieds 1/2 d'épaisseur, à chaux et à sable (Art. 452).

La coutume d'Auxerre, 1 pied 1/2 d'épaisseur, outre le mur mitoyen (Art. 110).

La coutume du Bourbonnais obligeait à un contre-mur de 1 pied d'épaisseur; également la coutume de Calais, celle de Clermont et Beauvais, celle d'Étampes, celle du Grand-Perche, celle de Laon, celle du Nivernais.

La coutume de Cambrai, celle de Melun, celle de Nantes, celle d'Orléans, celle de Sens, indiquent 1 pied 1/2 d'épaisseur de contre-mur.

La coutume de Châlons et celle du Lodunois, 2 pieds d'épaisseur de contre-mur.

La coutume de Normandie prescrivait un contre-mur de plus d'épaisseur.

Aujourd'hui, l'emploi de matériaux, de mortier et de ciment, de qualité supérieure permet de réduire l'épaisseur du contre-mur jusqu'à $0^m,22$, non compris l'enduit. En somme, il faut que la construction de la fosse ne présente aucun inconvénient pour les propriétés contigües et ne cause aucun dommage au mur mitoyen, lorsque la fosse est adossée contre ce mur mitoyen.

L'ancienne coutume de Montargis nous paraît résumer réellement la question. Cette coutume spécifie que « la fosse doit être faite aux dangers de celui qui l'établit, avec 1 pied 1/2 d'épaisseur de mur de fosse *ou autre*, selon le rapport des jurés où il sera ».

Le curement des fosses d'aisances est à la charge du bailleur, s'il n'y a clause contraire (Art. 1756 C. civ.).

Ravon.

FOSSES D'AISANCES. — L'établissement des fosses d'aisances a constitué un très grand progrès dans l'assainissement des appartements, sinon dans l'assainissement des habitations. Remplacer la chaise percée que les architectes de Louis XIV avaient seule prévue dans le palais de Versailles, par un système permettant d'amener tous les rendus de la vie animale dans un espace fermé, placé dans les sous-sols de la maison

c'était un perfectionnement très sensible et tout à fait comparable à celui que l'on réalise aujourd'hui par le tout à l'égout, en éloignant toutes ces matières non seulement de l'appartement, mais de la maison et même de la ville.

A ce point de vue, les nouveaux systèmes de vidanges sont un perfectionnement logique et naturel des anciens procédés; mais il ne suffit pas d'éloigner les germes dangereux, il faut encore les détruire. Actuellement, on obtient ce résultat dans les champs d'épurations agricoles, où l'action combinée de l'air et des microbes du sol atténue et supprime graduellement les principes de la plupart des maladies contagieuses.

L'intérieur d'une fosse d'aisances constitue, au contraire, un milieu très favorable au développement des germes les plus dangereux. De plus, il est très difficile de maintenir étanches les parois d'une fosse; car il se produit très souvent des infiltrations qui souillent le sol et qui viennent corrompre les eaux superficielles.

Il y a quelques années, il n'était pas rare de trouver des maisons ne possédant, comme système d'alimentation d'eau, qu'un puits, placé tout près d'une fosse à parois perméables. Certains constructeurs ont poussé plus loin l'oubli des règles de l'hygiène. C'est ainsi que nous pourrions citer une des grandes compagnies minières du nord de la France qui a établi de la manière suivante le type de ses maisons d'ingénieurs. On commence par construire une voûte en berceau de 3 mètres d'ouverture et de 6 mètres de longueur; puis on sépare cet espace en deux parties, en construisant perpendiculairement à la voûte un mur de 30 ou de 35 centimètres d'épaisseur. On a ainsi deux compartiments d'environ 3 mètres sur 3 mètres, et on se sert de l'un comme fosse et de l'autre comme citerne destinée à recueillir les eaux réservées à la boisson. Il est inutile d'insister sur les dangers que présente une pareille disposition.

Au point de vue municipal, les fosses d'aisances ont encore un inconvénient très grand dans les villes importantes. On est forcé d'installer aux portes de la ville des voiries, accompagnées d'usines, pour le traitement des matières de vidange. Ces voiries son une telle source d'infection, que les municipalités sont forcées de les supprimer quand la ville se développe. C'est ainsi qu'à Paris les plaintes que motive la voirie de Bondy ont contribué pour beaucoup à décider les ingénieurs de la ville et l'administration à adopter franchement le procédé du tout à l'égout.

Le système de la fosse d'aisances est donc un système condamné, que l'on ne peut adopter qu'à titre provisoire, en attendant qu'il soit possible d'envoyer à l'égout toutes les eaux vannes de l'habitation. Quand il s'agit d'établissements importants, on peut souvent installer un système complet d'assainissement, avec water-closets à chasse d'eau, tuyaux de drainage et champ d'épuration. C'est ainsi que, depuis plusieurs siècles, l'hôpital de Limoges emploie ses eaux vannes à arroser des prairies qui lui appartiennent. Il y a quelques années, on a installé au dépot de mendicité de Nanterre un système analogue, et, actuellement, on établit des champs d'épuration à l'asile de Ville-Évrard.

Mais on ne peut songer à employer un pareil procédé dans une propriété située à l'intérieur d'une ville. Dans ce cas, il est indispensable d'établir une fosse fixe, et il faut s'efforcer d'en atténuer les inconvénients et les dangers.

En même temps que du système de vidange, on est forcé de s'occuper de l'écoulement des eaux pluviales et ménagères. Le plus souvent, les règlements permettent l'écoulement de ces eaux dans le ruisseau de la voie publique. Mais certaines municipalités imposent l'emploi de puisards à fond perdu. Voici, par exemple (Fig. 1), le dessin schématique d'une habitation construite dans ces conditions. Dans cette maison sont réunies un grand nombre de dispositions très dangereuses pour la santé des habitants : c'est véritablement un type de maison insalubre. Les appareils de water-closets n'ont aucun obturateur; le tuyau de chute a des joints qui laissent

passer toutes les mauvaises odeurs. Les pierres d'éviers se déchargent dans un tuyau qui met directement le puisard en communication avec les cuisines; et l'on sait combien sont dangereuses les émanations de ces puisards, car les accidents mortels arrivent plus souvent pendant le curage des puisards que pendant la vidange des fosses. Dans la maison représentée par la figure 1, les eaux pluviales sont recueillies dans une citerne O, et le complément d'eau nécessaire aux besoins du ménage est fourni par le puits P. Mais, comme il est à peu près impossible d'avoir des enduits étanches dans des fosses ou citernes qui ne sont visitées que rarement, l'eau souillée du puisard à fond perdu pénètre dans la citerne, tandis que les liquides de la fosse traversent les murs et vont empester le puits et les caves.

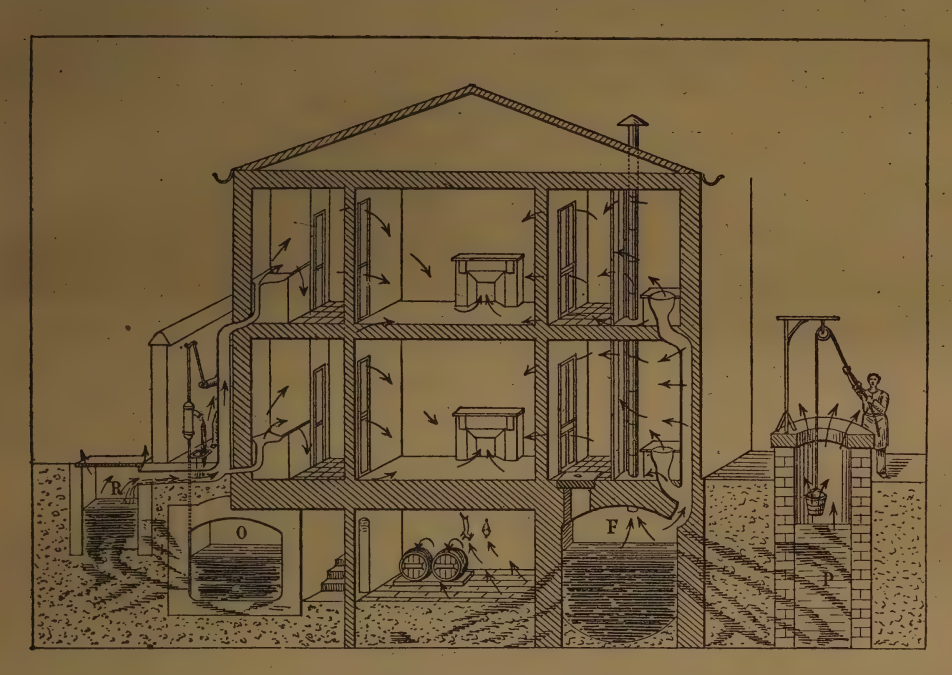


Fig. 1. — Disposition insalubre des fosses.

Pour assainir cette maison, il faudrait, avant tout, supprimer le puits et la citerne et établir une prise d'eau pure sur les conduits de la distribution de la ville. L'eau pure est le premier des agents d'assainissement, tandis que c'est par l'eau souillée que se propagent la plupart des maladies contagieuses. Il vaudrait mieux forcer les locataires à aller jusqu'aux fontaines publiques chercher l'eau nécessaire à la boisson, que de leur permettre de puiser, dans la citerne ou dans le puits, une eau contaminée et éminemment dangereuse.

Quant au système de vidange, il faut s'assurer que les parois de la fosse sont construites en bonne maçonnerie de meulière et de mortier de ciment; sur ce point, il ne faut pas hésiter à faire toutes les dépenses d'entretien et de réparations qui seraient reconnues nécessaires. Certaines villes de province, Rouen notamment, ont adopté des règlements très sévères, exigeant, à la suite de chaque vidange, une visite minutieuse de la fosse; on vérifie particulièrement son étanchéité, et l'on fait combler toutes les fosses qui, malgré les réparations, laissent filtrer des liquides. Dans l'exemple représenté par la figure 1, il y aurait avantage à placer dans la cour l'ouverture d'extraction de la fosse. On devrait aussi diminuer sa profondeur et se rapprocher de la hauteur minimum de 2 mètres, fixée par les règlements; en effet,

le radier se laisse traverser d'autant plus facilement qu'il y a une plus grande hauteur des liquides faisant pression sur lui.

Le tuyau de chute doit être prolongé jusqu'au-dessus du toit; il faut complètement rejeter les tuyaux en poterie et n'employer que la fonte ou le plomb. Dans la plupart des cas, le système qui convient le mieux est celui qui a été indiqué par M. Masson (voir l'article *Distribution d'eau*). Naturellement, il faut adopter le même système pour le ventilateur.

Les sièges des cabinets d'aisances doivent être munis soit des valves automatiques de Rogier Mothes, soit des appareils à engrenages du système Havard. A ce propos, on ne saurait trop recommander aux architectes d'exiger, même dans les constructions très économiques, les appareils construits par les fabricants mêmes qui ont inventé ces systèmes. On trouve dans le commerce, à des prix beaucoup plus bas, des appareils analogues, mais leur construction est beaucoup moins soignée, et ils obligent à de fréquentes réparations (voir l'article Cabinet d'aisances).

Il serait à désirer que les cuvettes des appareils soient lavées par une grande quantité d'eau, qui assurerait la salubrité du cabinet. Mais si les 1,000 litres d'eau pure valent de 15 à 30 centimes, il faut payer de 5 à 10 francs pour faire extraire de la fosse 1 mètre cube d'eaux vannes. On est donc forcé de limiter la quantité d'eau de lavage, et l'on ne peut songer à employer les appareils à siphon et à chasse d'eau, qui donnent seuls une sécurité absolue. Mais on peut, tout au moins dans les installations un peu luxueuses, adopter les appareils Jennings, qui consomment 3 ou 4 litres d'eau par fonctionnement et qui empêchent presque complètement le retour des gaz de la fosse.

Pour terminer l'exposé des travaux à faire dans la maison dont nous venons de donner le plan, il faudrait tâcher d'éloigner autant que possible le puisard de la maison et traiter la canalisation d'eaux ménagères en suivant les principes que nous avons exposés pour les drainages allant à l'égout (voir l'article Distribution d'eau). Il est donc nécessaire de prolonger le tuyau jusqu'au-dessus du toit et de mettre sous chaque évier de véritables siphons, présentant une garde d'eau de 3 à 4 centimètres. La bonde siphoïde ne donnerait qu'une protection tout à fait illusoire.

Les tuyaux d'eaux pluviales rejoindront le puisard, comme les tuyaux d'eaux ménagères, car les eaux pluviales qui ont nettoyé le toit et les chêneaux sont tout à fait impropres à la boisson. Il faudra, en établissant le drainage, mettre des siphons à la base de tous les tuyaux qui déboucheront sur le comble, à proximité des fenêtres. Mais on devra avoir au moins un tuyau d'eaux ménagères, s'élevant jusqu'au-dessus du faîtage, pour laisser le puisard en communication plus ou moins directe avec l'atmosphère. Toutes les fois qu'il y a au-dessus de la gouttière ou du chêneau des pièces habitables, il y a intérêt à ne pas se servir des mêmes tuyaux pour les eaux ménagères et pour les eaux pluviales. On peut alors établir ces derniers tuyaux en zinc; à leur base se trouve un siphon avec une grille par laquelle pénètrent dans la canalisation les eaux qui proviennent du sol.

La figure 2 représente le drainage d'une maison envoyant au ruisseau ses eaux ménagères et pluviales. C'est le cas de toutes les maisons de Paris qui sont construites dans les rues où il n'y a pas d'égout.

Ce type de maison est un peu plus salubre que l'habitation représentée par la figure 1. On évite l'infection du puisard, mais le ruisseau de la rue, parcouru constamment par des eaux ménagères, est, lui aussi, une cause de dangers et de mauvaises odeurs. De plus, le ruisseau commence sous la porte cochère même. On peut seulement le cacher en employant une gargouille en fonte, avec couvercle mobile. Mais ce système empêche la surveillance, et, le plus souvent, le concierge profite de ce qu'on ne voit pas l'intérieur du caniveau pour ne pas le nettoyer.

Dans l'habitation représentée par la figure 2, il y a une nouvelle cause d'insalubrité : les cuisines ne prennent d'air et de jour que sur l'escalier. Il est inutile d'insister

sur les inconvénients de cette disposition.

Les travaux d'assainissement à faire dans cette maison seraient à peu près les mêmes que pour la maison que nous venons de décrire : supprimer le puits, ou tout au moins l'éloigner autant que possible de la fosse; installer des appareils de cabinet à effet d'eau ; s'assurer de l'étanchéité de la fosse, du tuyau de ventilation et du tuyau de chute ; prolonger jusqu'au-dessus du toit ce dernier tuyau.

L'évacuation des eaux ménagères se fait par les cuvettes basculantes *b*, qui se déchargent dans le tuyau d'eaux pluviales *c*.

Ces cuvettes basculantes sont de très mauvais appareils, car leur mécanisme retient des détritus, qui sont une source d'infection. Il vaudrait mieux placer à chaque étage des

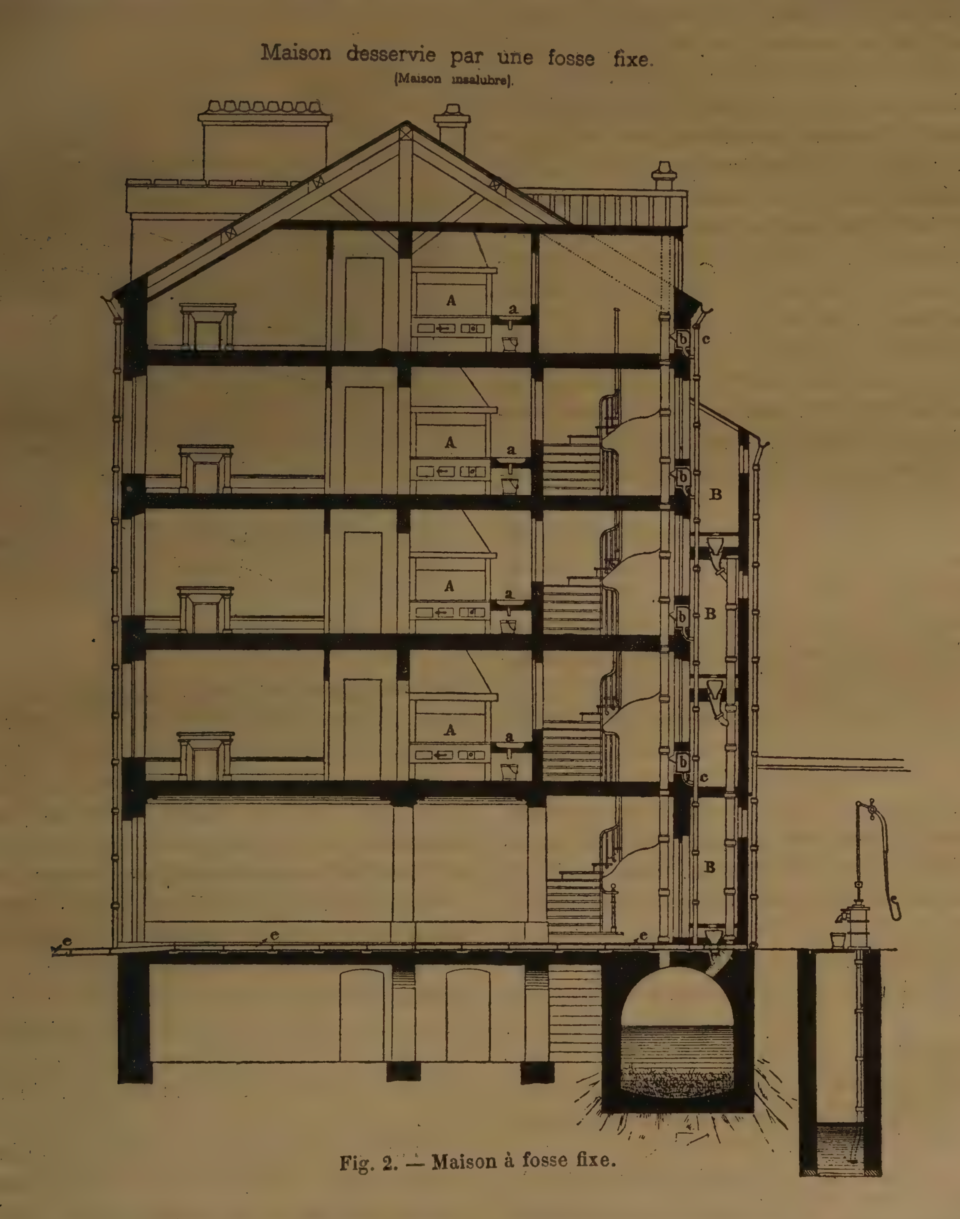


Fig. 2. — Maison à fosse fixe.

postes d'eau en grès ou en fonte émaillée recevant les eaux ménagères dans une cuvette large et profonde. Ces appareils seraient munis d'un siphon et, pour éviter les infiltrations, on garnirait de ciment ou de plomb le sol et la partie voisine du mur.

Il existe un troisième type de drainage pour les maisons construites avec une fosse fixe : les eaux ménagères peuvent s'écouler à l'égout, tandis que les matières de vidanges se réunissent dans la fosse. Dans ce cas, les règlements municipaux permettent généralement l'emploi de tinettes filtrantes, et il y a avantage, au double point de vue de l'hygiène et de l'économie, à adopter le système diviseur, en attendant que les égouts de la ville soient assez bien entretenus pour recevoir toutes les eaux vannes.

Fosses à trop-plein. — Fosses Mourras. — Dans la pratique de la construction, on a très souvent le désir de mettre à la fosse un trop-plein déversant à l'égout la partie la plus liquide des eaux vannes. On éviterait ainsi les frais de vidanges et on pourrait assainir les water-closets en employant abondamment l'eau de lavage.

Ce système est très mauvais, car les eaux qui s'écoulent de la fosse sont beaucoup plus dangereuses que les eaux vannes obtenues par le tout à l'égout ; en effet, il y a toujours fermentation dans la fosse, puisque les liquides y restent longtemps. Si on a soin de remplir complètement la fosse avec de l'eau de chaux avant de la mettre en service et de supprimer le ventilateur, il se produit un phénomène assez singulier : l'eau qui s'écoule est très claire et ne dégage d'abord aucune odeur ; mais, après un très court séjour à l'air, la décomposition se produit de la manière la plus rapide (voir, Fig. 3, fosse système Mourras).

La chute A, qui reçoit les culottes B, plonge de 8 à 10 centimètres dans les liquides de la fosse, pour empêcher les émanations de remonter dans la maison. Le tuyau C, qui conduit les eaux vannes à l'égout, plonge également dans les liquides, de telle sorte que la fosse ne peut pas communiquer avec l'atmosphère.

Il est bien évident qu'il y a intérêt à envoyer à l'égout toutes les eaux vannes au moment même où elles se produisent ; si on

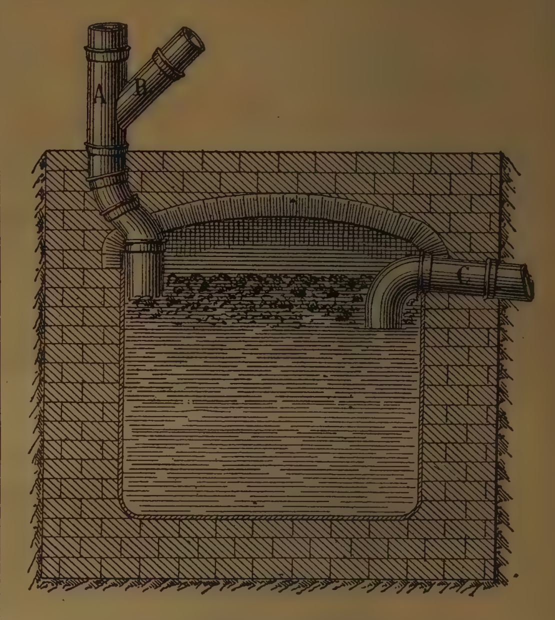


Fig. 3. — Fosse à trop-plein.

les laisse séjourner dans un appareil Mourras, on ne supprime pas tous les inconvénients de la fosse, au point de vue de l'hygiène de la maison, et, de plus, on envoie à l'égout des liquides rendus beaucoup plus dangereux par une fermentation prolongée. Et il ne faut pas seulement considérer l'odeur des liquides ; dans les fosses à trop-plein, les germes des maladies contagieuses se multiplient comme dans une fosse fixe, si bien que ce système ne présente pas seulement des inconvénients, mais de véritables dangers, que l'on doit éviter de faire courrir aux habitants de la maison ou de la ville.

A Paris, les fosses à trop-plein ont été interdites après quelques essais ; on ne saurait trop applaudir à cette mesure ; mais dans certaines villes de province on est assez disposé à adopter ce système. C'est ainsi qu'en 1889, au Congrès d'hygiène, plusieurs savants de Bordeaux ont essayé de faire approuver ce type de fosse ; mais la presque unanimité des hygiénistes ont condamné à

nouveau ce système, qui, pour la maison, n'est pas beaucoup meilleur que celui de la fosse fixe, tandis que, pour la ville, il est beaucoup plus dangereux que le tout à l'égout.

En terminant cet article, renvoyons le lecteur à l'excellent traité de Liger, intitulé : *Fosses d'aisances, latrines, urinoirs et vidanges;* c'est l'œuvre la plus complète qui ait été publiée sur ce sujet.

L. Borne.

FRANÇAISE (Architecture). — Au ve siècle, lorsque les invasions mérovingiennes rompirent la barrière du Rhin et s'étendirent sur notre sol, la Gaule avait accepté la domination romaine. Mœurs, institutions, architecture, tout était devenu romain ; l'assimilation avait été prompte et complète.

Alors commença une ère de violences, de pillages, de meurtres, dans laquelle il sembla que toute trace de l'antique civilisation devait disparaître à jamais. Plusieurs siècles s'écoulèrent ; l'occupation carlovingienne rendit le joug plus lourd encore, et cependant on put concevoir alors l'espérance de jours meilleurs où, à côté d'institutions mieux réglées, les arts pourraient fleurir encore.

Au xe siècle, en effet, un éveil se produisit au Centre et au Sud, dans les provinces restées plus libres de l'ancienne Gaule ; une sorte de renaissance commença, qui s'étendit jusque dans les provinces du Nord, directement asservies par les Franks de Neustrie et d'Austrasie. Là, elle se modifia, entre les mains d'une race barbare encore, mais qui, pénétrée par la civilisation méridionale, se préparait à des destinées nouvelles.

Là aussi, une école d'architecture surgit bientôt, vigoureuse, originale et féconde, qui s'étant inspirée d'abord de la renaissance romane, s'en écarte ensuite, l'abandonne, fournit une floraison magnifique. Elle s'épanouit, dure trois siècles ; puis, après une dernière transformation, disparaît rapidement et sans retour. De son passage elle ne laisse aucune trace ; l'art entre aussitôt dans une voie tout opposée, aucune tradition ne survit ; au contraire, les générations suivantes, entraînées dans une violente réaction, renient le passé ou n'en parlent plus qu'avec mépris.

Il serait difficile de citer, dans l'histoire de l'architecture, un autre exemple d'une fin aussi extraordinaire, d'une disparition aussi complète. D'ordinaire, l'architecture d'un peuple dure autant que lui, suit ses destinées, de l'apogée s'avance lentement vers le déclin, vers la décadence qui peut durer de longs siècles. Pour que l'épanouissement d'un art vigoureux et fécond soit suivi d'une mort aussi prompte, et aussitôt remplacé par l'éclosion d'un art qui fait avec le premier le plus frappant contraste, il a fallu des circonstances peu ordinaires. Quelles ont pu être ces circonstances ? C'est à cette question que nous nous proposons de répondre.

En réalité, poser cette question, c'est aussi demander comment la civilisation romaine et gauloise a fait, pendant un temps, place au système féodal, et pourquoi celui-ci a été renversé à son tour par l'organisation monarchique de la France. C'est encore se demander comment la population gallo-romaine, réduite d'abord à l'impuissance par les invasions des peuplades du Nord, s'est relevée, a pris part aux plus grands événements de notre histoire et a fini par constituer la nationalité française. Au fond, ces diverses questions n'en font qu'une seule.

C'est que les origines ethnologiques et les institutions sociales, les mœurs, l'architecture d'un peuple, sont intimement liées les unes aux autres ; celles-ci ne sont que les formes différentes par lesquelles se manifeste au dehors l'âme de ce peuple. Il pourrait sembler étrange que, n'ayant à parler ici que de l'architecture française, nous nous étendions en de très longs développements où nous nous efforcerons de retracer à grands coups de pinceau les origines de la race française, le développement et les transformations successives de nos institutions, de notre état social. Ce que nous venons de rappeler nous servira peut-être d'excuse, si l'on reconnaît, en effet, que l'œuvre architecturale d'un peuple n'est pas un fait isolé, un météore qui apparaît, s'élève et

meurt solitaire ; qu'elle tient par mille racines profondes au sol même sur lequel elle est éclose, comme à l'histoire de ce peuple.

I. — La société civile du V[e] au XII[e] siècle.

A la chute de la domination romaine, deux races principalement se trouvèrent en présence : les Gallo-Romains, qui couvraient le territoire ; les Franks, tribus germaniques, qui arrivèrent par invasions successives, cherchèrent à se fixer, furent refoulés plus loin par des bandes nouvelles, et qui, finalement, occupèrent fortement les pays situés au nord de la Loire, et partiellement, d'une manière toujours précaire, la région située au sud.

Quand l'administration romaine, impuissante, se fut retirée devant l'invasion et eut abandonné la Gaule à elle-même, la civilisation ancienne ne légua au présent que deux sortes d'institutions qui survécurent à la décomposition générale : les institutions municipales, les institutions religieuses.

Les Barbares n'apportaient avec eux rien qui ressemblât à un état social régulier, rien non plus qui leur permît de reconstituer le pays conquis sur un plan administratif qui n'exista jamais chez eux.

Cependant, les hommes ne pouvant vivre à l'état d'isolement complet, il fallait bien que les Barbares mêmes eussent en eux la conception d'un état social, plus ou moins imparfait, apte ou non à prendre définitivement racine sur le sol gaulois, et qu'ils devaient réaliser tôt ou tard. Et, en effet, au milieu de la population conquise, mais pour ainsi dire en dehors d'elle, ils fondèrent le régime qui devint la féodalité.

Ainsi deux races bien différentes : l'une, ancienne, conservant de sa civilisation antérieure une organisation municipale et des institutions religieuses fortement constituées ; l'autre, barbare encore, appelée à créer et à organiser le régime féodal ; tels sont les éléments hétérogènes, hostiles, que les invasions avaient mis en présence, qui vont lutter l'un contre l'autre pendant des siècles, et n'arriveront que bien plus tard à se fondre en une unité définitive.

Les tribus germaniques qui, tour à tour, envahirent les diverses régions de l'Europe comprenaient originairement deux sortes de membres : les uns, sédentaires, vivant du travail de leurs colons et de leurs esclaves, et qui, restés au fond de la Germanie, furent les ancêtres des peuples actuels de l'Allemagne ; les autres, groupés autour du chef militaire, vivant d'expéditions incessantes au dehors, souvent très lointaines et qui finissaient alors par la défaite ou l'expatriation définitive. Comme jadis les Saxons, les Goths, les Burgondes, etc., les Franks qui conquirent la Gaule étaient des bandes militaires, qui se fixèrent peu à peu, en conservant leurs coutumes et leurs traditions.

Dans la bande germaine, nul homme n'était engagé que de son gré. C'est là un premier trait du caractère d'indépendance absolue qui est la véritable marque distinctive des races germaines. « Le guerrier choisissait son chef, ses compagnons, et n'entreprenait rien que par un acte de sa propre volonté. Dans le sein même de la bande, entre les chefs et leurs hommes, l'inégalité n'était pas grande ; il n'y avait guère que l'inégalité naturelle de force, de talent, de bravoure ; inégalité féconde dans l'avenir, et qui produit tôt ou tard d'immenses effets, mais qui, au début de la société, ne se déploie que dans d'assez étroites limites. Quoique le chef eût une plus grande part dans le butin, quoiqu'il possédât plus de chevaux, plus d'armes, il n'était pas assez supérieur en richesses à ses compagnons pour disposer d'eux sans leur adhésion ; chaque guerrier entrait dans l'association avec sa force et son courage, assez peu différent des autres, et maître d'en sortir quand il lui plaisait (1). »

---

(1) Guizot, *Histoire de la civilisation en Europe*, et *Histoire de la civilisation en France*. Sur l'histoire de la formation de la société française, il faut également consulter : Augustin Thierry, *Lettres sur l'histoire de France ;* Mignet, *Etudes historiques ;* parfois Michelet, plutôt dans son *Précis* que dans sa grande *Histoire*. Nous ferons des emprunts continuels à ces divers ouvrages, d'où sont extraits les passages cités dans ce chapitre.

On le voit : aucun esprit de discipline; dévouement absolu et volontaire à la personne du chef; indépendance complète de l'individu; aucun besoin d'un lien, d'une organisation politique. La nécessité de décisions à prendre en commun, puisqu'elles étaient purement volontaires en toutes circonstances, réunissait les hommes libres en assemblées publiques; fréquentes au début de l'invasion, elles devinrent difficiles et de plus en plus rares lorsque les vainqueurs eurent pris possession des terres et se furent disséminés. Alors, chacun vécut dans l'isolement presque complet, entouré seulement de quelques compagnons d'armes, qui suivaient sa fortune jusqu'au bout.

A des Gallo-Romains, cette condition d'existence eût semblé dure; elle était toute naturelle chez les Franks et convenait parfaitement à la nature de leur caractère. Ce goût, cette passion même pour la vie séparée, ce désir d'isoler par un mur ou un fossé son existence intérieure et de la soustraire aux regards, sont un des traits les plus caractéristiques des races issues de la Germanie. Ne les voit-on pas aujourd'hui encore, à des siècles de distance, subsister vivants chez les Anglo-Saxons par exemple?

Rien de plus sociable, au contraire, que le Gallo-Romain. La société antique a toujours vécu au plein air, sur la place publique, dans les Cirques, dans les Thermes, dans les Académies, au bruit des conversations philosophiques ou des discussions politiques. Une civilisation ainsi comprise avait trouvé chez les Gaulois un terrain admirablement préparé; les Gaulois, disait César, étaient batailleurs et beaux parleurs. Promptement, à partir du jour où une autorité plus forte les arracha à leurs interminables querelles de tribu à tribu, ils acceptèrent une organisation régulière, une administration commune. Ils entrèrent dans les armées romaines, où ils formèrent des cohortes disciplinées, braves et fidèles. De tous côtés, à l'instar de Rome, s'élevèrent des thermes, des écoles, dont la réputation devint promptement universelle. « Les Romains fréquentaient les écoles grecques de Marseille. Les Gaulois du Midi, vifs, intrigants, devaient réussir, et comme beaux parleurs, et comme médecins, comme mimes surtout; ils donnèrent à Rome son Roscius (qui fut le Talma de l'époque); cependant ils réussissaient dans d'autres genres. Nommons seulement Trogue Pompée, Pétronius Arbiter, Varro Atacinus, Cornélius Gallus, l'ami de Virgile. Le premier rhéteur à Rome fut le Gaulois Gnipho (M. Antonius); il y forma à l'éloquence les deux grands orateurs du temps : César et Cicéron. Nous voyons, sous Tibère, les Montanus au premier rang des orateurs, et pour la liberté et pour le génie. Caligula, qui se piquait d'éloquence, eut deux Gaulois éloquents pour amis : Valérius Asiaticus et Domitius Afer. Le Gaulois Zénodore sculpta dans la ville des Arvernes le colosse du Mercure gaulois ; Néron, qui aimait le grand, le prodigieux, le fit venir à Rome pour élever près du Forum sa statue haute de cent vingt pieds. » — On trouve parmi eux des poètes comme Antonius Primus, qui était de Toulouse, et fut l'ami de Martial; des généraux illustres, comme Agricola, le Provençal. L'honneur de la Gaule fut d'avoir à citer parmi les siens le pieux Antonin, père de Marc Aurèle, et qui descendait d'une famille de Nîmes.

Artistes, orateurs, poètes, rhéteurs, médecins, soldats, on devine avec quelle promptitude les Gaulois s'assimilèrent la civilisation antique et avec quelle ardeur ils adoptèrent les mœurs faciles, élégantes, ouvertes, du monde romain.

Ainsi l'idéal, profondément enraciné au cœur des peuples du Nord, est l'existence indépendante et solitaire; pour les populations gallo-romaines, c'est la sociabilité. Ce sont deux caractères constitutifs que les siècles mêmes n'altéreront qu'à la surface, et dont l'observation peut être employée comme une sorte de réactif entre les mains de l'historien. Lorsque, dans les diverses phases de notre histoire, le premier caractère est celui dont s'empreint la société, on peut affirmer que la prépondérance appartient aux races frankes. Lorsque la sociabilité envahit les mœurs, on peut dire que la

prédominance a repassé aux mains des populations gallo-romaines.

Voyons maintenant de quelles institutions la Gaule avait été dotée.

La population gallo-romaine était, d'une manière générale, répartie en quatre classes : les sénateurs, les curiales, le peuple et les esclaves.

Les premiers étaient les descendants des grandes familles gauloises, dont certains membres avaient très probablement été appelés à faire partie du Sénat romain; les curiales étaient des propriétaires aisés, appelés à l'administration municipale de leur cité; le peuple comprenait les petits propriétaires, les marchands et les artisans libres, ceux-ci groupés en corporations et corps de métiers, dont l'origine remonte bien au delà du moyen âge, quoi qu'on ait souvent cru et dit le contraire. Quant aux esclaves, ils étaient rangés sous de nombreuses catégories, suivant qu'ils travaillaient à la ville ou aux champs, et suivant la nature des engagements auxquels ils étaient astreints. Leur condition était, le plus souvent, beaucoup moins dure qu'on ne l'imagine habituellement d'après cette désignation générale d'esclaves; les uns étaient de véritables fermiers payant une simple redevance; d'autres, des métayers, cultivant à mi-fruit; il y avait des ouvriers à peu près libres, des valets de ferme travaillant pour un salaire.

Telles étaient les classes sociales ; l'administration était entre les mains de la cour impériale, à Rome. Sous la direction supérieure d'un préfet du prétoire, siégeant à Trèves, la Gaule proprement dite était administrée par un vice-préfet, placé à la tête de ses dix-sept provinces. Celles-ci étaient spécialement gouvernées par des consulaires ou des présidents.

Ces officiers impériaux étaient chargés de la perception des impôts et de l'administration des domaines, de la direction des postes, du recrutement des armées ; et, d'autre part, ils avaient la juridiction civile et criminelle. On voit l'analogie de leurs fonctions avec celles de nos anciens gouverneurs de province. Un magistrat, le *defensor*, élu par la curie ou corps municipal, représentait les intérêts de la population vis-à-vis des autorités impériales et était chargé de les défendre ; la juridiction de première instance lui était dévolue.

Sous leurs ordres, chacun des services particuliers était géré par des fonctionnaires d'attributions bien définies : des percepteurs et receveurs d'impôts, des directeurs pour les travaux publics et les bâtiments civils ; des commissaires aux vivres pour l'armée, des chefs de la police et de la gendarmerie ; des notaires, des greffiers, etc., qui avaient sous leurs ordres, comme de nos jours, une véritable armée de commis et d'expéditionnaires.

C'était, comme on le voit, une organisation très complète, fortement hiérarchisée, un mécanisme savant, comparable sur plus d'un point avec le fonctionnement des services publics chez les peuples modernes les mieux organisés. Aux guerres incessantes que se faisaient jadis entre elles les peuplades gauloises, au despotisme des proconsuls pendant la période d'occupation militaire, avait donc succédé un ordre régulier, véritable bienfait pour le pays, qui lui avait permis de s'assimiler promptement la civilisation romaine. Les Gaules connurent ainsi une période de véritable prospérité et de progrès dans les mœurs et dans l'éducation intellectuelle des peuples. Leur éducation morale y gagna aussi par l'introduction du droit, c'est-à-dire de la Loi écrite, invariable, égale pour tous, substituée aux interprétations journalières d'une équité flottante, mobile avec le hasard des circonstances, des intérêts et des influences.

L'activité publique, le commerce, la fortune et le bien-être se développèrent rapidement; l'occupation, et l'on pourrait aussi bien dire la colonisation romaine, revêtit, au bout de peu de temps, des formes très tolérables ; les Gaulois ne furent point asservis, réduits au rang de race conquise et méprisée comme inférieure ; nombre de Gaulois, appartenant aux grandes familles locales, furent appelés à Rome, y jouèrent un rôle important, furent admis aux honneurs les

plus considérés de l'Empire : on vit des empereurs gaulois. Grâce aux tendances naturelles de l'esprit national, il y eut toujours à Rome des troupes gauloises, considérées et choyées à cause de leur bravoure et de leur fidélité, comme il y eut des lettrés comptés parmi les plus illustres, des avocats, des philosophes.

Tels furent les avantages de la civilisation romaine, et c'est pourquoi elle a laissé chez nous des vestiges ineffaçables. Mais déjà, au moment où les Germains, jusqu'alors maintenus en respect au delà du Rhin, commencèrent à refouler devant eux les troupes gauloises et romaines qui défendaient les frontières, la décadence se manifestait. Rome n'avait plus rien à offrir aux provinces conquises, en compensation de cette part de leur indépendance dont on leur imposait le sacrifice pour constituer l'unité de l'Empire. A défaut de la communauté d'origine, il faut que les peuples réunis sous une même domination aient au moins un intérêt commun, celui de la défense. Or, pour avoir trop étendu ses frontières, de tous côtés menacées par des hordes barbares, guerrières et turbulentes, Rome ne pouvait les défendre sur tous les points exposés; elle se borna à employer les forces de l'Empire pour combattre l'ennemi le plus proche, et laissa aux provinces éloignées le soin de se défendre elles-mêmes. Tout en leur soutirant des armées pour se couvrir elle-même, tout en continuant à recruter pour ses troupes la jeunesse vigoureuse et militaire du pays, Rome retira les troupes romaines des frontières et livra ainsi le pays désarmé, comme une proie abandonnée aux envahisseurs.

L'administration subsistait encore, avec sa savante hiérarchie ; mais elle n'avait plus pour fonction que d'extraire les principales ressources financières du pays, pour les porter à Rome; nouvelle cause d'affaiblissement qui se joignit à la première et acheva de livrer aux Barbares la Gaule sans défense. Il ne resta plus qu'une organisation en quelque sorte abstraite, une hiérarchie, des cadres qui ne renfermaient plus rien ; depuis longtemps, l'aristocratie locale était dépouillée de toute influence dans le pays; beaucoup des membres de cette aristocratie avaient émigré à Rome; ceux qui restaient dans la région étaient amoindris, subordonnés aux fonctionnaires romains et n'étaient plus les chefs naturels de la nation ; les curiales étaient sans autorité et n'avaient plus que la responsabilité de la rentrée des contributions vis-à-vis de l'Empire; leurs charges étaient considérées comme un fléau, auquel chacun cherchait à se soustraire et qu'il fallait imposer de force; quant au peuple, il avait, depuis longtemps aussi, perdu tout sentiment de solidarité ; il n'y avait plus de nation gauloise depuis que la Gaule n'était qu'une province romaine, n'ayant plus ni intérêts ni ressources propres, liée comme un satellite aux destinées romaines.

Cependant, au milieu de la désagrégation universelle, l'ancienne organisation ne disparut pas entièrement. Quand fut brisé le lien qui rattachait la population à Rome protectrice et quand le territoire fut partout livré aux invasions ou aux incursions des Barbares, il fallut bien se défendre soi-même, sur place, isolément, puisqu'il n'y avait plus cohésion nulle part. Les peuples se réfugièrent dans les villes, dont ils faisaient autant de forteresses et à l'intérieur desquelles furent sauvegardées les anciennes institutions. Le fait est manifeste, surtout dans le midi de la Gaule, où l'occupation romaine avait laissé les traces les plus profondes et où les Franks du Nord ne purent jamais prendre possession aussi complète du pays.

Cette concentration en unités locales était d'ailleurs une conséquence naturelle de la distribution de la population chez les Gaulois et chez les Romains. Il ne faudrait pas se figurer les campagnes peuplées alors comme elles le sont aujourd'hui; la répartition était tout autre.

A Rome et à l'entour de Rome, « il n'y avait point de campagnes; tout au moins les campagnes ne ressemblaient-elles nullement à ce qui existe aujourd'hui ; elles étaient cultivées, il le fallait bien ; elles n'étaient pas peuplées. Les propriétaires des campagnes

étaient les habitants des villes; ils sortaient pour veiller à leurs propriétés rurales; ils y entretenaient souvent un certain nombre d'esclaves; mais ce que nous appelons aujourd'hui les campagnes, cette population éparse, tantôt dans les habitations isolées, tantôt dans des villages, et qui couvre partout le sol, était un fait presque inconnu à l'ancienne Italie.

« ... De même, dans les Gaules, en Espagne, ce sont toujours des villes que vous rencontrez; loin des villes, le territoire est couvert de bois, de forêts. Examinez le caractère des monuments romains, des routes romaines. Vous avez de grandes routes qui aboutissent d'une ville à une autre; cette multitude de petites routes, qui aujourd'hui se croisent en tous sens sur le territoire, était alors inconnue. Rien ne ressemble à cette innombrable quantité de petits monuments, de villages, de châteaux, d'églises, dispersés dans le pays depuis le moyen âge. Rome ne nous a légué que des monuments immenses, empreints du caractère municipal, destinés à une population nombreuse, agglomérée sur un même point. Sous quelque point de vue que vous considériez le monde romain, vous y trouverez cette prépondérance presque exclusive des villes, et la non-existence sociale des campagnes. »

C'est dans les villes, véritables forteresses, qu'il faut considérer comme des îlots émergeant çà et là au milieu de l'inondation barbare, que se réfugient les anciennes traditions, les mœurs, les institutions et tout ce qui restait de l'existence nationale. A l'abri des murailles de ces places fortes, la population primitive put conserver une partie de ses privilèges, se gouverner à l'intérieur, conformément aux anciennes institutions. Lorsque tout fut transformé autour d'elles, on vit, pendant des siècles encore, des villes comme Marseille, Arles, Nîmes, Narbonne, Périgueux, Toulouse, Bourges, Paris, Reims, Metz, garder une indépendance relative et une physionomie toute différente de l'aspect que prend partout la société féodale.

C'est dans les campagnes que celle-ci engendre les transformations les plus profondes. A mesure que se succèdent les invasions du territoire, chaque bande nouvelle poussant plus loin que la précédente pour découvrir des terres nouvelles à exproprier, les chefs s'emparent de vastes domaines qu'ils arrachent aux propriétaires anciens; mais il ne faudrait pas croire que l'on procédât dès le début à une sorte de lotissement pacifique où chacun des compagnons de bande eût trouvé sa part, dont il allait jouir tranquillement. Pour cela, il eût fallu se disperser, ce qui n'était guère permis au milieu d'un pays dompté, mais rebelle et hostile. Il fallait donc rester le plus souvent campés en territoire ennemi, en s'entourant de défenses redoutables. Alors commencèrent à s'élever les châteaux forts, qui se multiplièrent partout où l'invasion fit du progrès.

Une première conséquence, importante au point de vue du mélange ultérieur des races, ne tarda pas à apparaître : ce fut la répartition très inégale de la propriété entre les mains des conquérants. Les Barbares, ne pouvant et ne voulant pas se mêler à la population soumise, furent réduits à l'isolement farouche et armé, qui convenait d'ailleurs à leurs instincts. « Mais l'isolement n'est supportable qu'à la condition du travail... Or, les Barbares étaient essentiellement oisifs; ils eurent donc besoin de vivre ensemble; et beaucoup de compagnons restèrent auprès de leur chef, menant, sur ses domaines, à peu près la même vie qu'ils menaient auparavant à sa suite.

« Mais de là il advint que leur situation respective changea complètement : bientôt naquit entre eux une prodigieuse inégalité... Le chef, devenu grand propriétaire, disposa de beaucoup de moyens de pouvoirs; les autres étaient toujours de simples guerriers; et plus les idées de la propriété s'affermirent et s'étendirent dans les esprits, plus l'inégalité se développa avec tous ses effets. On voit, à cette époque, un grand nombre d'hommes libres tomber par degrés dans une condition très inférieure; les lois parlent sans cesse de Franks vivant sur les terres d'un autre et réduits presque au

même état que les colons », c'est-à-dire que les habitants originaires.

Une autre conséquence, non moins importante au point de vue où nous sommes placés en ce moment, ne devait pas tarder à se manifester. Les villes, disons-nous, furent longtemps le rempart de la population conquise qui se réfugia dans leurs murs. Les Franks y pénétrèrent difficilement et n'auraient pu, avec des garanties suffisantes, chercher à y établir leur séjour. Il leur fallait d'ailleurs le champ libre pour les excursions par lesquelles ils portaient au loin le pillage. Ce fut donc au milieu des campagnes abandonnées qu'ils durent s'installer.

L'établissement du régime féodal eut pour conséquence de modifier complètement la répartition de la population sur le territoire. Aux agglomérations dans les villes, il substitua une distribution toute nouvelle : les nouveaux possesseurs du sol vécurent isolés, chacun dans son habitation fortifiée, qu'il appelait son château, à grande distance de ses voisins. Dans l'enceinte de sa forteresse, placée en un lieu isolé, élevé, il enferme sa famille et l'entoure de quelques défenseurs attachés à sa personne, vivant avec lui, à sa table. A l'entour, au pied de son château, se groupent les colons, les serfs, qui cultivent le domaine; un prêtre vient s'établir parmi eux et fonde une église; ce sera le curé du village ainsi créé, tandis que le château aura son chapelain. Tel est l'élément constitutif de la société féodale, formant une unité complète, distincte et séparée; il se suffit à lui-même et ne se rattache à la société qui l'enveloppe de toutes parts que par un seul lien, celui qu'établit l'obligation militaire du possesseur de fief vis-à-vis du suzerain.

Les mœurs ainsi importées par les races du Nord pouvaient-elles conduire à un état social et politique vaste, puissant par son étendue même? Assurément non; ici, chaque groupe élémentaire, chacune des unités qui devraient constituer cet ensemble social, est assurément doué d'une énergie et d'une vitalité peu communes; mais chaque groupe reste obstinément isolé, hostile à ses voisins. Entre eux, aucun lien possible, si ce n'est accidentellement, quand se réveillera par moments le goût inassouvi et toujours persistant pour les lointaines aventures, comme on le verra par les croisades. Mais d'une organisation durable, où chaque groupe accepte et supporte des obligations, des lois générales, il ne pouvait être question, non plus que de la création d'un vaste État où toutes les ressources seraient mises en commun, dirigées vers un but unique.

C'est là le mal et la cause de ruine pour l'existence féodale. Elle eut cependant aussi ses vertus et ses mérites. C'est à elle, conjointement avec le sentiment chrétien, que nous devons la constitution de la famille, telle que la comprennent les peuples modernes, et que la femme doit l'importance du rôle qu'elle a conquis depuis dans la société.

Si le groupe élémentaire est incapable de se souder au voisin, jamais il n'a, par contre, été aussi intimement lié. « Jamais, dans aucune autre forme de société, la famille, réduite à sa plus simple expression, jamais le mari, la femme et les enfants ne se trouvèrent ainsi serrés, pressés les uns contre les autres, séparés de toute autre relation puissante et rivale... Aussi souvent qu'il est resté dans son château, le possesseur de fief y a vécu avec sa femme et ses enfants, presque ses seuls égaux, sa seule compagnie intime et permanente. Sans doute, il en sortait fort souvent et menait au dehors la vie brutale, aventureuse; mais il était obligé d'y revenir. C'était là qu'il se renfermait en temps de péril.

« Quand le possesseur de fief sortait de son château pour aller chercher la guerre et les aventures, sa femme y restait... Elle y restait maîtresse, châtelaine, représentant son mari, chargée, en son absence, de la défense et de l'honneur du fief. Cette situation élevée et presque souveraine, au sein même de la vie domestique, a souvent donné aux femmes de l'époque féodale une dignité, un courage, une vertu, un éclat, qu'elles n'avaient point déployés ailleurs; et elle a, sans nul doute, puissamment contribué à leur développement moral et au progrès général de leur

condition. » — C'était là, en réalité, la tradition germanique, suivant laquelle la femme n'était pas uniquement destinée à garder la maison et filer de la laine, comme voulait le précepte romain, mais était la compagne assidue de l'homme, à travers tous les hasards de la vie, au milieu de ses expéditions militaires comme sous le toit conjugal.

Pendant que la race conquérante créait ainsi, pour elle et pour elle seule, un état social approprié à ses instincts, à ses vertus et à ses défauts, que devenait le peuple conquis?

Nous avons dit que, pendant l'effondrement général qui suivit les diverses invasions des Franks, les municipalités survécurent et conservèrent, pendant plusieurs siècles, au moins l'image des anciennes institutions, avec une sorte d'indépendance chèrement disputée et à toute heure. Lorsque enfin, dans les environs du xi[e] siècle, s'établira une apparence de stabilité, nous verrons apparaître dans l'histoire le commencement d'une sorte de résurrection, d'un relèvement de la race vaincue, qui se heurtera encore à bien des obstacles, subira plus d'une défaillance, mais qui ne s'arrêtera plus jamais.

Lorsque les possesseurs de fiefs se furent définitivement fixés et commencèrent à organiser une existence plus sédentaire, à ne plus vivre exclusivement de pillage et de déprédations, on vit se grouper autour de leurs châteaux une population autochtone qui, sous leur protection, se livra à la culture des terres. Les travaux de l'agriculture étant repris avec quelque régularité et un commencement de sécurité, un peu de bien-être apparut, et avec lui des besoins plus étendus, plus variés; le commerce et l'industrie se reprirent à prospérer et vinrent donner plus d'importance à ces premières agglomérations rurales. De là sortirent des bourgs; de là naquirent en partie les communes, qu'il ne faut pas confondre avec les antiques cités, car les communes apparurent avec la féodalité et par elle.

La prospérité de ces petites communes devint une source de richesse pour les propriétaires des domaines qui leur donnaient abri; aussi obtinrent-elles de ceux-ci des privilèges qui, sans les soustraire à la domination féodale, sans leur conférer une véritable indépendance, avaient cependant pour but et pour effet d'y attirer la population, d'y accroître la richesse. Et, à leur tour, la population plus nombreuse, la richesse plus grande, appelaient, amenaient des faveurs plus efficaces, des concessions plus étendues.

A côté des municipalités antiques qui avaient survécu à l'invasion des Barbares, naquirent aussi de véritables villes, de moindre importance d'abord, mais qui, par suite du développement que prenaient le commerce et l'industrie, finirent par constituer des centres considérables de population, renfermant dans leur sein une nombreuse et riche bourgeoisie. Villes nouvelles ou antiques cités, plus indépendantes que les bourgs dont nous venons de parler, elles se montrèrent de bonne heure hardiment belliqueuses et engagèrent des luttes acharnées contre les suzerains voisins, clercs ou laïques, qui cherchaient à leur imposer une trop lourde domination.

L'histoire des luttes, mêlées à bien des revers, qu'entreprirent les communes, les villes ou cités de Laon, de Reims, de Vézelay, de Soissons, de Sens, d'Amiens et tant d'autres est bien connue, et nous n'avons pas à la retracer ici. Après le xii[e] siècle, elles eurent presque partout un fâcheux dénouement: les unes résistèrent d'abord à leurs suzerains directs et leur arrachèrent des traités et des privilèges; d'autres furent écrasées dans le sang et l'incendie. Mais, finalement, elles passeront toutes sous l'autorité royale, qui, sans cesse grandissante, avait dès longtemps entrepris de supprimer toute autorité autre que la sienne, de subordonner tout pouvoir féodal, et qui, dans cette lutte persévérante, sut trouver le moyen de se rallier toutes les forces qui subsistaient dans l'ancienne population, ennemie née de ce pouvoir féodal.

Nous venons de rappeler ce qu'était devenu, du v[e] au xi[e] siècle, l'état social du peuple

conquérant et du peuple conquis; il nous reste à indiquer par quelles transformations passa la société religieuse dans la même période.

II. — La société religieuse du ve au xiie siècle.

Aux premiers âges chrétiens, l'Église n'est composée que de fidèles, sans distinction de prérogatives, d'attributions, sous la direction toute spirituelle des apôtres. Plus tard, apparaît une organisation plus compliquée, avec des fonctions distinctes attribuées à quelques personnes choisies : les anciens ou *presbuteroi,* sortes de magistrats qui sont devenus les prêtres; les *episcopoi,* surveillants et inspecteurs, qui sont devenus les évêques; les *diaconoi* ou diacres, d'attributions pour ainsi dire laïques, qui étaient chargés de l'administration des biens communs, de la répartition des aumônes aux pauvres. Le régime de l'Église est tout démocratique encore, car ce sont les fidèles qui désignent eux-mêmes et choisissent parmi eux ces divers magistrats; qui décident, dans leurs assemblées, les questions de discipline et même de doctrine.

Au commencement du ve siècle, les fonctions étaient déjà bien plus nettement séparées, définies; une véritable hiérarchie était constituée : en même temps que les pouvoirs administratifs ou judiciaires, la connaissance et la décision des questions de doctrine étaient peu à peu retirées au peuple des fidèles pour être exclusivement confiées au clergé, qui a désormais une organisation indépendante. « Il existe un clergé séparé du peuple, un corps de prêtres qui a ses richesses, sa juridiction, sa constitution propre; en un mot, un gouvernement tout entier, qui est en lui-même une société complète, une société pourvue de tous les moyens d'existence, indépendamment de la société à laquelle elle s'applique et sur laquelle elle étend son influence. » De démocratique qu'elle était, l'Église, ou plutôt la société chrétienne, est devenue en quelque sorte aristocratique.

Si nous voulons suivre à grands pas l'histoire de la société chrétienne sur notre territoire, il faut nous rappeler quelles étaient la situation conquise par elle dans l'Empire, son influence et sa puissance. Avec les empereurs chrétiens, elle avait vaincu le paganisme et, plus tard, avec Théodose, l'hérésie arienne, qui fut un moment une rivale dangereuse pour elle; elle occupait alors une large place dans les conseils du gouvernement; elle put croire absolues et définitivement assises sa puissance temporelle comme sa puissance spirituelle.

L'invasion des Barbares, Goths, Vandales, Bourguignons, Franks, et l'effondrement de l'Empire dans toute la partie occidentale de l'Europe firent partout passer le pouvoir aux mains des hordes païennes; c'était tomber de haut dans l'abîme le plus profond. Le christianisme ne perdit pas courage et reprit en sous-œuvre l'édifice écroulé. Plusieurs siècles furent employés à convertir les envahisseurs; conversion pour laquelle le clergé sut s'aider du prestige exercé sur des esprits peu familiarisés avec de semblables splendeurs, par les pompes des cérémonies religieuses, ainsi que de la terreur que répandaient les miracles survenus en châtiment des profanations : dans la longue série de chroniqueurs qui va de Frédégaire et Grégoire de Tours jusqu'au xiie siècle, on ne rencontre que morts subites, lèpres, paralysies, pertes de la raison, accidents mortels survenus aux Barbares qui avaient osé violer et dépouiller les sanctuaires, ou porter la main sur le clergé.

La conversion opérée, les chefs du clergé s'adressèrent aux chefs et rois des Barbares, et, pour conquérir l'influence dans leurs conseils, firent briller à leurs yeux le souvenir de la pompe impériale; l'Église les conjurait de se faire empereurs romains, de prendre tous les droits des empereurs romains, d'entrer avec l'Église dans les mêmes relations où elle était avec l'empire romain. C'est là le travail des évêques au ve et au vi^e siècle.

Tout en cherchant ainsi à restaurer sa puissance primitive, le clergé chrétien rendit un grand service à la civilisation, car il empêcha que le trésor de la civilisation

antique ne pérît et ne disparût pendant que l'humanité traversait cette épouvantable période de meurtres, de pillages, dont les chroniqueurs nous ont laissé le lamentable tableau (1). Malheureusement, l'Église elle-même fut envahie par la barbarie qui l'enveloppait de toutes parts.

Un fait très important se manifeste à cette époque : lors des premières invasions, et longtemps encore après, le clergé était resté gallo-romain; mais, à partir du VIII[e] siècle, ses rangs sont envahis par des hommes d'origine barbare; les fonctions d'ordre supérieur sont désormais occupées par les parents, les héritiers des chefs de race germanique. Les documents nous en fournissent, en quelque sorte, la preuve écrite : pour certains diocèses, les pieux chroniqueurs nous ont transmis la liste des évêques depuis la création de ces diocèses, lors de la conversion des envahisseurs. A Rouen, entre autres exemples, nous voyons le siège épiscopal occupé, pendant les premiers siècles, par des Mallonus, Avidien, Sévère, Eusèbe, Marcellin, Pierre, Victricius, Innocent, Evodius, Silvestre, Germanus, Crescence, noms qui sont presque tous d'une origine latine incontestable. A partir du VIII[e] siècle, on voit apparaître des Radiland, Hugues, cousin de Pépin, prince des Franks, Radbert, Rainfroi, Remi, frère de Charles-Martel, Gillebert; au IX[e] siècle : Rainard, Gombaud, Wanilon, Adalard, Riculfe. Après la conquête des Normands en Angleterre, nous trouvons les noms de Hugues, Robert, fils du duc Richard le Vieux, Mauger, fils de Richard II, Maurille, originaire de Mayence; au XI[e] siècle : Jean, fils du comte d'Ivri et de Bayeux, et le Breton Goisfred (2).

Le recrutement du clergé s'est donc profondément modifié; au lieu de se faire presque exclusivement dans les rangs de la race vaincue, il s'étend maintenant au sein même de la race victorieuse, et les postes élevés, l'influence, la domination, passent entre les mains de cette dernière. S'il en est ainsi, nous devons nous attendre à voir l'organisation même de l'Église, son esprit, ses mœurs, tout aussi profondément modifiés.

En effet, l'Église devient féodale, comme la société civile; non seulement elle se pénètre de l'esprit belliqueux des conquérants, et l'évêque devient souvent un chef militaire tout autant que religieux, possesseur de fiefs, qu'il se charge de défendre au besoin, soumis aux obligations militaires, qu'il se charge de remplir; mais, de plus, ce caractère d'indépendance individuelle, rejetant toute discipline durable et toute entrave à la liberté solitaire, caractère qui pénètre si profondément l'esprit barbare, ne peut manquer de s'accuser désormais au sein de la société religieuse, comme de la société civile : « L'intérêt individuel tient plus de place; le goût de l'indépendance, les habitudes de la vie féodale, relâchent les liens de la hiérarchie ecclésiastique... Chaque évêque, chaque prélat, chaque abbé s'isolait de plus en plus dans son diocèse, dans son monastère. C'est le temps des plus grands abus de la puissance, de la disposition tout à fait arbitraire des bénéfices ecclésiastiques, du grand désordre de mœurs parmi les prêtres. »

Bientôt l'épiscopat eut tout envahi et introduisit partout les mœurs et les instincts barbares. Le clergé inférieur luttait en vain pour conserver quelques droits, pour s'assurer quelques garanties. L'esprit d'indépendance individuelle, poussé jusqu'aux dernières limites, le principe barbare de désagrégation rebelle à toute hiérarchie, produisent leurs fruits : le désordre devait promptement envahir l'Église comme la société civile. Chaque évêque gouvernait à son gré son diocèse, despote envers ses inférieurs, indépendant vis-à-vis de ses supérieurs et de ses égaux.

Malgré quelques tentatives de réforme au sein du clergé régulier, les ordres monastiques sont en proie au même désordre.

L'excès du mal devait amener une réforme

(1) D'autant plus lamentable que l'on voit bien, chez les pieux chroniqueurs, chez Grégoire de Tours par exemple, le désir d'atténuer plutôt que d'exagérer les violences des princes auprès desquels les évêques chrétiens sont bien forcés de chercher le seul appui possible, au milieu de l'effondrement général.

(2) Orderic Vital. Ce moine de l'abbaye d'Ouche était né en Angleterre, en 1075.

devenue nécessaire. Parallèlement à la reconstitution civile qui commence à se réaliser sous l'influence et avec l'appui des chefs carlovingiens, on voit, à partir du VIII[e] siècle, un travail de réorganisation semblable s'opérer au sein du clergé : l'évêque de Metz, Chrodegand, reconnaissant l'impossibilité de gouverner un clergé dispersé de tous côtés, dont les membres vivaient en toute indépendance, sans aucun lien et sans discipline, entreprit d'instituer une règle commune, de constituer de véritables associations régulières, sur le modèle des associations monastiques, en y introduisant les réformes déjà adoptées par saint Benoît. De là date l'institution des chanoines. Cette organisation du clergé séculier en chapitres, relevant des églises épiscopales, se propagea bientôt dans toutes les autres provinces, où elle était devenue également nécessaire. Du concile d'Aix-la-Chapelle, en 816, part cette réforme, qui devient la discipline uniforme des églises.

De là va naître une période de prospérité : « Quand on vit les prêtres ainsi enfermés, disciplinés et menant une vie aussi régulière, aussi sévère que les moines, il prit au peuple un redoublement de respect pour eux et de ferveur. Les dons affluèrent aux chapitres comme aux monastères. Jamais peut-être autant d'églises n'avaient été fondées et si bien dotées; la plupart des cathédrales s'enrichirent rapidement, et beaucoup de donations s'adressaient spécialement aux chanoines, devenus un objet d'édification et d'admiration. »

Une rénovation semblable s'opérait au sein des monastères, sous la conduite de saint Benoît d'Aniane, à Gellone, à l'île Barbe, près de Lyon, à Saint-Savin, en Poitou, à Cormery, en Touraine, à Marmünster, en Alsace, etc.

C'est avec le concours des rois carlovingiens et avec l'appui de leur autorité qu'une pareille réforme avait pu s'accomplir, malgré bien des résistances locales. Dans la lutte que ces rois avaient entreprise contre le régime féodal, ils firent alliance avec le clergé national, d'une part, et, de l'autre, avec la papauté. De là des variations continuelles dans leur conduite, bien que le but constant de leurs efforts soit, au fond, toujours le même : l'extension et l'affermissement de leur propre prépondérance. Tantôt, on les voit favoriser la suprématie de l'évêque de Rome vis-à-vis d'un clergé turbulent; tantôt, on les voit favoriser les tendances toutes féodales du clergé, son indépendance séparatiste, l'organisation des comités locaux, des assemblées provinciales, désireuses de se soustraire aux empiètements de la cour de Rome; on les voit alors approuver Hincmar, l'archevêque de Reims, qui, sachant que le pape veut venir en France et menace d'excommunier les évêques, prononça ces célèbres paroles : « S'il vient pour excommunier, excommunié il s'en ira. »

L'esprit d'indépendance, l'esprit « particulariste » propre aux races du Nord n'était pas amorti; à toute occasion on le voyait reparaître dans les hauts rangs du clergé, passés désormais aux mains des conquérants. Aucune organisation durable n'était compatible avec ces tendances persistantes à la désagrégation. Aussi, de nouveau, les abus, le désordre, reparurent, et une nouvelle réforme devint nécessaire. Elle fut tentée au XI[e] siècle par Grégoire VII, esprit vigoureux, despotique, qui voulut, dans l'ordre religieux, comme l'avait tenté Charlemagne pour la société civile et politique, rétablir l'unité, la centralisation par la force : réformer l'Église, et, par l'Église, la société civile, y introduire plus de moralité, plus de justice, plus de règle, tel fut le but qu'il se proposait d'atteindre. Il comptait sur l'autorité spirituelle et temporelle du Saint-Siège, que les rois franks avaient eux-mêmes contribué à établir solidement, et la réforme devait se faire au profit du Saint-Siège.

Cette réforme était devenue si nécessaire, que partout on en éprouvait le besoin. Pendant que le clergé séculier se transformait sous la main puissante de Grégoire VII, à l'intérieur se produisent les réformes de saint Norbert parmi les chanoines, de Robert de Molême à Cîteaux, de saint Bernard, à Cluny.

Cette nouvelle période de prospérité pour l'Église occupe tout le XIIe et la première moitié du XIIIe siècle. On peut dire qu'à ce moment la puissance religieuse atteignit son apogée, que caractérisent les croisades, dues à son impulsion toute-puissante. Mais, en même temps, nous le verrons plus loin, s'étaient développées les causes qui allaient arrêter cet essor, ralentir l'élan religieux et, plus tard, évincer définitivement l'organisation théocratique qu'avait rêvée Grégoire VII.

III. — Naissance de l'architecture religieuse au moyen age.

Nous voici parvenus au terme de la première étape que nous devions parcourir. Au sortir de l'écroulement qui suivit les invasions du ve siècle et des siècles suivants, nous avons vu les tribus conquérantes prendre racine dans le pays et constituer, peu à peu, le régime féodal, qui donne à la société barbare l'organisation qu'elle était capable d'accepter; à côté de ces tribus, nous avons vu le peuple conquis conserver en partie ses institutions primitives, lutter pied à pied pour défendre son existence sociale et politique, et, lorsque reparaît un semblant de stabilité, donner des signes d'une vitalité toujours vivace.

D'un autre côté, la société religieuse a passé sous la rude domination des Barbares; ses chefs, les hommes qui exercent sur elle influence et autorité, appartiennent désormais à la race conquérante. Les plus graves désordres ont failli entraîner sa perte; mais, à l'heure présente, d'énergiques réformes lui ont assuré une ère de véritable prospérité.

Nous voici, en un mot, parvenus enfin à un état social au moins tolérable, et nous devons nous demander, en présence de cette première transformation maintenant assise, si, dans la longue période que nous venons de traverser, un art nouveau avait pu naître, quelle pouvait être sa nature, à quel moment il devait apparaître.

Déjà, une première fois à la fin du VIIIe et au commencement du IXe siècle, Charlemagne avait octroyé au monde une ère momentanée de paix relative, toute une forte organisation, calquée sur celle du monde romain qui avait laissé longtemps derrière elle, chez les peuples barbares, un véritable éblouissement. Il y eut à ce moment une sorte de temps d'arrêt au milieu des incessantes convulsions : une civilisation nouvelle pouvait-elle, dès ce moment, s'élever du sein des ruines accumulées et produire cette efflorescence artistique qu'on peut attendre de toute nouvelle civilisation, de la paix et des biens qu'elle apporte avec elle ?

Cet espoir eût été prématuré. On sait que l'avènement des Carlovingiens ne fut, en fait, qu'une nouvelle invasion des Franks d'Austrasie, refoulant devant eux les Franks de Neustrie, et que le IXe siècle vit de plus une nouvelle invasion, celle des Normands. Malgré les efforts de ce colosse qu'on appelle Charlemagne, l'instabilité dans le désordre n'était pas encore suffisamment corrigée et fixée pour qu'un état social quelque peu durable pût dès lors prendre naissance.

Aurait-on pu compter sur une véritable renaissance de la civilisation et de l'art gallo-romains? Assurément non, car la situation des peuples soumis était bientôt redevenue trop précaire pour que chez eux pût apparaître une floraison nouvelle des arts traditionnels de la Gaule.

Ou bien pouvait-on attendre une civilisation et des arts nouveaux de la race conquérante, appelée enfin à produire à son tour une œuvre qui lui fût propre? Assurément non, car les Barbares ne sont encore ni établis ni fixés sur le sol qu'ils viennent de conquérir, et où ils restent campés sur la défensive, à la veille d'engager entre eux de nouveaux et incessants combats.

Les conditions d'où peut sortir une architecture nouvelle n'étaient pas encore réalisées. L'accalmie qui se produisit sous le règne de Charlemagne eut cependant un effet utile pour les arts: ce fut d'empêcher, notamment, l'architecture latine de dépérir trop rapidement et de disparaître trop tôt.

Sous sa forte protection, les arts comme les lettres se trouvèrent arrêtés sur la pente qui les eût peut-être précipités dans une ruine irrémédiable ; par ses encouragements, par son concours, par les relations constantes qu'il eut soin d'entretenir avec les civilisations de l'Orient, avec le monde byzantin, lombard, l'architecture latine put puiser, à des sources vives encore, la vitalité nécessaire pour traverser quelques siècles encore.

Cela est si vrai que, lorsque nous atteignons le XIe et le XIIe siècle, dans des conditions de stabilité, de prospérité renaissante qui sont déjà bien supérieures, nous assistons cette fois à un véritable réveil de l'architecture latine, réveil qui produit une dernière et très remarquable floraison, sous le nom d'architecture romane.

Nous n'insisterons pas ici sur ses caractères, ni sur son origine, ses développements, que nous avons déjà cherché à présenter (V. ÉGLISE). Nous rappellerons seulement combien ces caractères sont différents dans la région située au sud de la Loire, — région qui était restée latine par la race, les traditions, les institutions, — et dans la région située au-dessus de ce fleuve, où se marque en traits bien plus profonds la prédominance des races du Nord, Franks ou Normands. On ne saurait mettre en doute, nous semble-t-il, que l'architecture romane n'ait pris naissance dans la région latine, où elle a laissé les exemples les plus anciens, les plus purs, les plus complets. Mais, en raison des rapports déjà incessants d'une région à l'autre, elle a aussitôt pénétré dans les pays du Nord ; là, elle rencontre des races douées d'une forte vitalité et qui, dès le XIIe siècle, sont parvenues à un état de civilisation suffisant pour qu'elles se préparent à produire, à leur tour, leur œuvre artistique. Aussi voyons-nous l'art roman, dès qu'il parvient jusqu'à ces régions, s'y modifier très sensiblement et y recevoir l'empreinte très caractérisée de ces peuples tout différents. La tradition antique, le sentiment des proportions qui lui sont spéciales, une noblesse particulière ou un caractère riant et aisé qui sont sa marque, se distinguent très facilement dans les édifices du Midi ; au Nord, des formes et des proportions très différentes apparaissent déjà, sous un caractère plus sévère.

Nous avons précédemment insisté sur ces distinctions ; nous n'y reviendrons pas. Mais, dès à présent, à voir le génie du Nord mettre son sceau, aussi nettement frappé, sur l'architecture méridionale, nous devons pressentir qu'il ne se contentera pas longtemps d'une inspiration étrangère à lui-même, dût-il l'adapter à sa propre conception ; nous devons comprendre que l'on est maintenant à la veille du jour où va enfin éclore une architecture qui échappera à toute tradition.

En effet, cette éclosion n'est pas due aux effets du hasard ; elle est soumise à certaines lois, elle exige certaines conditions favorables, que nous devons signaler ici.

Un art entièrement nouveau est toujours l'œuvre d'une race neuve, qui a conservé à l'état de pureté ses caractères primitifs. De même que les membres d'une même race humaine se reconnaissent à certains caractères physiologiques, une structure générale, des traits, une physionomie commune à tous et qui les distinguent des autres races, de même à ces signes extérieurs correspondent certaines aptitudes intellectuelles ou morales, particulièrement développées chez cette race, avec une accentuation que l'on ne retrouverait pas ailleurs au même degré.

Ces diverses aptitudes sont très variées et souvent indépendantes les unes des autres. On voit parfois certaines d'entre elles manquer entièrement, à côté d'autres qui prennent un développement extraordinaire : c'est ainsi que, dans l'antiquité, — où il convient de prendre ses exemples pour ne froisser aucun amour-propre moderne, — on ne trouverait chez les Hébreux ou chez les Phéniciens aucune œuvre artistique véritablement originale, que l'on pût considérer comme l'expression d'une aptitude plastique chez ces peuples ; tout y fut emprunté aux Égyptiens, aux Assyriens et plus tard aux Grecs. Cette partielle infério-

rité n'excluait pas, chez les Hébreux, le don de produire une littérature qui n'est inférieure à aucune autre. Dans un autre ordre d'idées, la Phénicie et ses colonies principales montrèrent, dès l'origine la plus reculée, une audace dans leurs entreprises, un talent d'organisation, des aptitudes commerciales, parfois l'esprit militaire, qui sont incontestablement la marque d'une race vigoureuse et hardie. De même, chez le Romain, les qualités artistiques ou littéraires furent toujours subordonnées aux puissantes facultés de l'administrateur et du soldat.

Chez d'autres peuples s'est rencontré parfois un harmonieux équilibre de ces aptitudes diverses. Quoi qu'il en soit, chaque race a sa physionomie intellectuelle qui lui est propre, comme elle a sa physionomie reconnaissable à certains traits extérieurs qui sont typiques ; elle apporte avec elle et en elle une conception particulière de la beauté, et en même temps une faculté de créer des œuvres conformes à cette conception, et qui présenteront, par cela même, des caractères très différents de ceux qu'on observe chez les autres peuples.

En un mot, si l'intelligence a, comme le visage, des traits qui varient à l'infini d'un individu à l'autre, il n'en est pas moins vrai que, parmi les individus d'une même race restée pure encore, existent des ressemblances assez frappantes pour qu'on reconnaisse leur commune parenté et qu'on les distingue de toute race étrangère. Plus tard, à la suite des exodes, des invasions, des guerres, des rapports et des échanges constants qu'amènera consécutivement la civilisation commencée, des croisements s'établiront, qui entremêleront, atténueront en les compliquant, et finalement pourront faire disparaître ces caractères primitivement accusés en toute franchise. La race y pourra gagner de nouvelles aptitudes capables de s'harmoniser avec les premières, de les compléter ou parfois de les corriger, et, finalement, il y aura plutôt gain que perte. Parfois aussi, les facultés natives et les caractères acquis sont trop hétérogènes pour se greffer les uns sur les autres; le fruit avorte alors et le dépérissement survient.

C'est là, dans l'histoire d'un peuple, un âge critique à traverser; âge d'autant plus critique pour lui que, s'il en peut sortir pour engendrer une œuvre immortelle, il peut aussi y laisser sa vigueur, sa vitalité, et disparaître dans l'immensité de la foule des générations humaines, sans laisser même un remous qui marque la place où il apparut jadis.

C'est donc au contact d'une race nouvelle avec une civilisation plus avancée, que se produit l'éclosion d'une grande période artistique, architecturale, littéraire : lorsqu'un peuple sorti des limbes de la barbarie apparaît aux confins de l'horizon historique, il porte en son sein des facultés neuves, souvent puissantes, encore inconscientes, endormies tout au moins ; le germe, prêt à éclore, a besoin d'un terrain approprié, préparé pour le recevoir et qui ne s'était pas encore rencontré jusque-là. Il faut d'abord à la race conquérante une fixité, une stabilité dans le bien-être, que son existence errante et précaire n'avait pu lui procurer jusqu'alors. Il faut au poète, à l'artiste, une éducation préalable, parfois délicate et même raffinée, un milieu intellectuel déjà cultivé, un auditoire disposé à l'écouter, apte à le comprendre. En ce qui concerne spécialement l'architecture, nous le savons, l'artiste a en outre besoin de connaissances préalablement acquises, et qui sont longues et difficiles à s'assimiler.

Sans doute, il n'est pas impossible qu'une race, bien qu'isolée, livrée à elle-même, à ses seules inspirations, parvienne au degré de civilisation nécessaire à l'éclosion artistique; il a bien fallu d'ailleurs que le fait se produisît au moins une fois, à l'origine. Mais c'est alors l'œuvre de siècles accumulés, sans que, pendant cette longue période d'incubation, des bouleversements trop profonds soient venus ruiner trop tôt l'édifice commencé ; l'Égypte nous en offre probablement un exemple, la Chine encore et peut-être l'Inde. On sait quelle fut, en ce cas, la durée de ces éclosions.

Le plus souvent, la race nouvelle, une fois fixée à demeure au sein d'une civilisation ancienne, s'assimile promptement l'œuvre accomplie avant elle, élimine les éléments qui lui sont trop étrangers, importe des éléments nouveaux, en proportion suffisante pour rajeunir tout au moins, souvent pour transformer complètement l'édifice ainsi repris en sous-œuvre. Ainsi procédèrent les Grecs au contact de l'Égypte et de l'Orient; les Romains, vainqueurs de la Grèce; les Arabes, de la Perse et de l'Empire byzantin; les Barbares du Nord, en présence de la civilisation latine et byzantine.

Cette condition, le contact d'une race nouvellement apparue avec une civilisation ancienne, est ordinairement nécessaire pour abréger la longue période qu'aurait exigée son développement naturel, s'il eût été privé de tout concours auxiliaire; période exposée à mille hasards et mille catastrophes, au milieu des perpétuels conflits de l'histoire.

Mais cette condition est loin d'être suffisante. Combien d'invasions n'ont laissé derrière elles que la ruine définitive des civilisations envahies, sans profit durable pour les vainqueurs! Combien peu d'entre elles ont engendré une civilisation nouvelle, marquant, comme un phare lumineux, un de ces moments vers lesquels les générations successives continuent à porter leurs regards et qu'elles contemplent avec admiration et avec reconnaissance!

C'est que le succès dépend, ici, de la conjonction, rare et presque extraordinaire, de circonstances très complexes et indépendantes les unes des autres; en ce sens, on peut dire que l'apparition d'une grande période artistique a presque toujours été un véritable hasard; car ce que nous appelons hasard n'est autre chose que la coïncidence fortuite de conditions indépendantes les unes des autres et qu'aucune loi régulière, discernable pour nous, n'oblige par conséquent à se rencontrer au même moment.

Qu'une race barbare soit dénuée des aptitudes nécessaires, ou que la civilisation envahie n'ait plus, de son côté, conservé une vitalité suffisante; que, par l'effet naturel du temps, elle ait laissé se perdre ses traditions et trop dépérir ses qualités artistiques; qu'elle n'exerce plus, aux yeux mêmes des Barbares, un prestige suffisant; ou bien encore que le génie des deux peuples soit trop différent, qu'il existe chez eux des oppositions trop inconciliables; enfin, que la race envahissante soit trop peu nombreuse et soit résorbée dans la masse qui l'entoure, sans faire souche durable; ou que, d'autre part, la misère, la dispersion, appauvrissent démesurément la nation asservie; que l'un quelconque de ces dangers se manifeste d'une manière trop frappante, et l'invasion ne produira qu'un effondrement général, sans compensation ultérieure, sans qu'on puisse attendre une résurrection de l'avenir.

Il en est de ces alliages féconds ou stériles des peuples, comme de ces alliages entre métaux que l'on compose chaque jour sous nos yeux. Tous les métaux n'y sauraient entrer, ni en toutes proportions. Il en est qui sont rebelles et qui resteront séparés, hétérogènes, au fond du creuset le plus ardent; ceux mêmes qui présentent entre eux quelque affinité resteront distincts dans la masse, s'ils n'y sont pas introduits sous certaines proportions étroitement définies; on n'obtiendra qu'un mélange incohérent, où les propriétés primitives de chacun des métaux incorporés sont masquées ou dénaturées, affaiblies ou annihilées par celles des métaux hétérogènes. Dans le cas seulement où toutes les précautions nécessaires auront été prises, où chaque élément est présenté dans la proportion strictement convenable, on verra subitement se produire cette sorte de combinaison que nous appelons alliage et dans lequel chaque métal perd son indépendance; alliage qui est un corps entièrement nouveau, homogène dans toutes ses parties. Si petite que soit la parcelle que vous détacherez de cet alliage, vous lui trouverez toujours la même composition, unique et stable; et l'alliage obtenu offre des propriétés nouvelles, toutes spéciales et qui parfois diffèrent entièrement des qualités propres à chacun des éléments constitutifs.

Au XIIe siècle, toutes les conditions nécessaires à la formation et au développement d'un art nouveau, original, se trouvèrent réunies; l'ancienne civilisation qui, du Ve au VIIIe siècle, avait semblé enterrée sous les décombres, avait repris vigueur à partir du IXe siècle et venait de produire une rare et belle floraison au XIe et au commencement du XIIe siècle; elle était donc capable encore de fournir aux peuples du Nord les exemples qui leur étaient nécessaires pour accélérer leur création artistique.

La race des Franks a maintenant atteint le degré de civilisation qui permet l'épanouissement des arts. Dans la région où elle est solidement établie, elle possède une prédominance assez accusée pour qu'elle puisse désormais imprimer à ses œuvres sa marque distinctive, tout en empruntant aux civilisations étrangères les matériaux dont elle a besoin. A leur contact, elle gagnera ce qui lui manque encore, mais sans perdre ce qui fait sa force et son originalité.

Une architecture nouvelle pouvait dont naître; où va-t-elle prendre naissance? Est-ce au fond de la Germanie, d'où ces peuples sont originaires, en des régions qui n'ont que des rapports éloignés, indirects, avec la société ancienne auprès de laquelle ils puiseront l'initiative indispensable? Certes non, car là ne se réalise pas le contact que nous jugeons nécessaire. Est-ce dans les provinces les plus avancées où les hommes du Nord, placés à l'extrême avant-garde, sont disséminés au milieu de populations d'un sang, de mœurs, d'institutions tout différents? Pas davantage, car l'élément nouveau n'y est pas suffisamment prépondérant, il est déjà altéré et n'a plus conservé intacte sa sève native.

La région où, semble-t-il, doit apparaître la création attendue, c'est celle qui est située aux confins de Neustrie et d'Austrasie, ni trop loin de la source originaire, ni trop loin des lieux où fleurit encore la civilisation qui doit servir d'éducatrice; d'une manière générale, on peut dire que ce sera dans le pays qui s'étend de la Loire au Rhin, pays où les Franks d'Austrasie rencontrèrent les Franks de Neustrie, venus plus tôt et qui n'avaient pu jusqu'alors produire une œuvre qui leur fût véritablement personnelle.

Le premier flot d'invasion n'avait, en quelque sorte, pas apporté un limon suffisant par sa masse pour transformer la nature du sol; il fallait l'arrivée d'une seconde alluvion, plus puissante. Puis quelques siècles, du VIIIe au XIe, sont nécessaires pour fixer celle-ci profondément dans le sol.

Nous ne nous attacherons certainement pas ici, comme l'ont fait quelques archéologues, à préciser rigoureusement quel fut le premier en date de tous les édifices auxquels il faut attribuer le nom de gothique. Il faudrait savoir d'abord quel est, — dans l'enchaînement successif et continu des transformations qui, du roman, conduisirent au style gothique, — le moment précis où il ne reste plus assez de formes, de dispositions romanes et où l'on rencontre, au contraire, assez d'éléments gothiques pour que l'on doive abandonner l'une des épithètes et adopter l'autre; cette définition grammaticale, plus qu'architecturale, nous semble au-dessus de notre perspicacité. Nous ne chercherons donc pas à établir quelle fut la première localité qui fut le berceau du premier édifice gothique; encore moins à déterminer où l'architecte de ce premier embryon avait pris naissance, bien que cela fût nécessaire pour que l'on pût attribuer à telle province plutôt qu'à telle autre la véritable paternité de l'art nouveau. Ces questions nous paraissant à peu près insolubles, nous croyons sage de s'en tenir aux faits généraux, aux lois d'ensemble que nous rappelions tout à l'heure; sage aussi de ne pas attribuer à de petits faits aussi accidentels l'origine d'un événement aussi considérable et aussi général que la création d'une nouvelle architecture.

Quelle forme pouvait prendre l'art qui venait de naître? Assurément, l'architecture militaire fit de bonne heure son apparition; mais elle ne pouvait produire des œuvres d'art d'un ordre bien élevé, car l'art y est entièrement subordonné aux nécessités de la défense. L'architecture civile, de son côté,

n'était pas encore appelée à de bien vastes développements; car, en dehors du château fort, les Franks de cette époque ne sentaient nullement le besoin ni l'utilité même d'une habitation luxueuse, parée de toutes les ressources de l'art.

D'ailleurs, seule, une grande pensée était alors assez générale, assez forte, assez profondément entrée dans les esprits, pour être capable d'enfanter une œuvre vraiment grande : c'était la foi religieuse.

Ici, il faut aussi tenir compte de l'influence considérable qu'exercèrent à divers titres les croisades sur toutes les populations fixées dans l'ouest de l'Europe; nées d'une foi très vive, elles exaltèrent encore le sentiment religieux; elles mirent, sans exception, toutes ces peuplades, à peine sorties de la barbarie, en contact avec la civilisation la plus brillante de l'Orient ; enfin, elles les rapprochèrent momentanément, les confondirent dans une expédition commune, les mêlèrent intimement les unes avec les autres. Elles préparaient ainsi la rapide diffusion, dans toutes les régions occupées par les hommes du Nord, de l'art qui allait naître.

Les croisades produisirent un éveil extraordinaire de l'esprit humain dans toute l'Europe occidentale. Au milieu du désordre organisé, des luttes, des compétitions, des guerres, des envahissements, une seule pensée commune, un seul lien avait survécu : la foi religieuse. « Le monde du XIe siècle avait, dans sa diversité, un principe commun de vie... Une guerre religieuse pouvait seule l'unir; il ne devait oublier les diversités de races et d'intérêts politiques qui le déchiraient qu'en présence d'une diversité plus générale et plus grande. » Sans distinction de rang, de classe, d'origine, de race, tous partirent successivement, hordes ou armées, du comté de Toulouse, de Normandie, de Picardie, de Flandre, d'Angleterre, d'Allemagne. Ils fondèrent au loin des principautés et des empires, soumis au régime féodal et qui n'eurent qu'une durée éphémère. Mais les Barbares s'étaient, à maintes reprises, trouvés en contact avec deux civilisations, byzantine et arabe, dont le spectacle laissa dans les esprits des traces ineffaçables. Les débris de la civilisation latine, lettres, sciences et arts, s'étaient dispersés et avaient presque entièrement disparu au milieu des ténèbres que venait de traverser l'humanité, dans toute l'Europe occidentale. En abordant aux rives de l'Asie, un radieux éblouissement vint frapper ces yeux, qui n'étaient point accoutumés à la lumière.

L'impression fut profonde et durable ; ce fut l'architecture religieuse qui, surtout, en profita.

Longtemps l'architecture religieuse avait été aux mains des ordres monastiques, qui, possédant des établissements dispersés dans toute l'Europe, eurent de bonne heure d'étroites relations avec le monde civilisé, y formèrent ou lui empruntèrent des architectes et des constructeurs, maîtres de l'œuvre ou artisans, qui faisaient partie de l'ordre et voyageaient pour lui, d'une maison à l'autre. Les Byzantins et les Lombards de l'Italie conservèrent longtemps ainsi une influence très marquée sur le style des constructions monastiques.

A côté des réguliers, le clergé séculier fut longtemps trop barbare pour se trouver en mesure de rivaliser avec lui. Nous avons vu que, peu à peu, les fonctions les plus élevées du clergé passèrent aux mains des Franks, et souvent des représentants des plus puissantes familles. Les évêques, les archevêques de race barbare, de tous temps jaloux de l'influence, de la richesse, de la puissance des ordres monastiques qui s'étendaient jusqu'aux limites d'empires éloignés, entrèrent promptement en rivalité avec eux et conçurent le désir d'élever à leur tour de magnifiques édifices, qui fussent le symbole de leur propre grandeur. Il était tout naturel qu'ils ne voulussent pas s'adresser aux moines constructeurs; et ils formèrent un corps de maîtres, indépendants des ordres monastiques, dévoués aux prélats et qui, peut-être, appartenaient à la même race, possédaient les mêmes origines. Ce qui est certain, en tous cas, c'est que les cathédrales que l'on vit s'élever, à l'instigation des puissants maîtres du clergé, furent conçues

dans un esprit tout différent du génie latin et inspiré par les évêques d'origine franke.

Déjà s'étaient formés, dans les provinces fortement occupées par les Franks, des tendances créatrices, un goût artistique rebelle aux traditions, comme il appartenait à des hommes nouveaux et qui ne se contentaient plus d'inspirations venues du dehors.

On comprend que les premiers exemples ainsi réalisés devaient aussitôt séduire et charmer des esprits avides d'une nouveauté qui fût leur œuvre ; et comment, de toutes parts, on rivalisa dans l'édification immédiate de nouveaux chefs-d'œuvre, chacun voulant avoir le sien. Ceci explique avec quelle rapidité le style qui venait d'être inauguré se répandit aussitôt dans tous les pays et chez tous les peuples d'origine germanique. C'est pourquoi nous trouvons des exemples tout à fait contemporains chez ces peuples divers, et dont il faut faire remonter l'origine aux premières années de l'art gothique.

Ce style fut grand et il renouvela complètement toute tradition; on ne doit pas s'en étonner si l'on admet comme exactes les conditions que nous indiquions pour l'apparition d'un art vraiment original. Mais, oubliant les tâtonnements inévitables et parfois peu heureux par lesquels ont dû passer les constructeurs du moyen âge, plus d'un, parmi les admirateurs de cette architecture, est allé jusqu'à dire qu'elle est apparue, dès le berceau, profondément logique, absolument rationnaliste; que, jusque dans ses moindres détails, la raison y règne en maîtresse absolue; on a voulu même créer en sa faveur une sorte de monopole, comme si elle avait seule cherché dans la logique et le raisonnement son plus solide appui.

Ce sont là des exagérations qu'il faut excuser dans des esprits qui défendent une cause juste d'ailleurs, mais qui, entraînés par la contradiction, dépassent parfois les limites d'une appréciation strictement équitable. A juger froidement, on dira qu'il n'y eut jamais de belle architecture sans bonne construction, ni de bonne construction sans logique ni raison. Le Parthénon d'Athènes, le Panthéon de Rome ou celui de Paris sont aussi logiques dans leur genre que les cathédrales de Laon ou de Beauvais. La voûte d'arête gothique, dérivée d'ailleurs de la voûte romane ou byzantine, est une très heureuse solution; la coupole byzantine en est une autre, non moins heureuse; celle de Saint-Pierre a son mérite. Il serait facile de multiplier ces sortes de comparaisons; ce serait inutile aux yeux des hommes doués de quelque sage impartialité. Nous n'aurons pas non plus la cruauté de trop analyser certaines dispositions tout à fait géniales du moyen âge, nous dit-on, qui auraient soi-disant révolutionné la construction, certains raffinements d'une science constructive inouïe jusque-là, mais dont, en réalité, les architectes gothiques paraissent bien innocents; car les exemples de ces subtilités sont, à notre connaissance, plus que rares. Ces prétendus miracles d'ingéniosité ne seraient parfois que des solutions tout au plus médiocres.

Souvent encore, on a dit que l'art gothique est l'art national par excellence; tout le reste ne serait chez nous que copie ou pastiche d'architecture étrangère. Nous ne le pensons pas; et, d'ailleurs, il conviendrait de s'entendre sur la valeur des mots : un art national au moyen âge supposerait une nation, et l'on ne pourra guère parler de nation, chez nous, et de nationalité qu'à une époque bien ultérieure, qui est précisément celle où l'art gothique entrera en pleine décadence, où il sera même à la veille de disparaître irrémédiablement. Ce qui est profondément vrai, c'est que l'art gothique est un des plus franchement originaux et qu'il a emprunté aussi peu que possible à autrui. C'est l'œuvre d'une race neuve, créatrice en sa période de sève inaltérée; mais, il faut bien le dire, cette race ne figure que pour une part relativement faible dans la composition du sang français. En parlant d'art national à propos d'œuvres implantées sur notre sol par des générations d'hommes venues en conquérants des régions

lointaines de l'Europe septentrionale, on oublie que l'art gothique serait alors national en Angleterre, au même titre qu'en France, et peut-être plus national encore chez les peuples de la Germanie.

A quoi bon insister sur ces querelles de polémistes, assurément sincères, mais peut-être imprudents? Un fait subsiste : la beauté et la grandeur de l'art gothique. Il a laissé d'admirables œuvres dans plus d'une région. Celles qui couvrent une partie de notre sol comptent parmi les plus anciennes, les plus belles et les plus pures. La race qui l'engendra ne nous est point étrangère; c'est parmi nous, au contact de notre civilisation, affinés, cultivés et développés par elle, que les conquérants se sont formés et ont pu faire œuvre d'artistes; puis, lentement, ils ont pris leur place au sein de cette grande unité où Gallo-Romains et Franks se sont confondus, pour constituer définitivement la forte nationalité française. Cela ne peut-il suffire?

IV. — Transformation de l'état social au moyen age.

Dans la seconde moitié du XIIe siècle, le style gothique s'est dégagé de ses origines romanes; il arrive à sa pleine maturité dès le XIIIe siècle, qui voit élever nos plus belles cathédrales. Le type est créé, ses proportions spéciales sont établies, le principe de sa décoration est bien défini; ce type va-t-il subsister et s'imposer aux générations suivantes?

Jadis, en Égypte, en Grèce, dans la Rome impériale, le style propre à chaque pays, une fois arrêté dans ses lignes immuables, s'était perpétué pendant des siècles sans subir d'altération sensible. Rien de semblable pour l'art ogival : sans doute, il a des formes caractéristiques, l'arc ogive plus ou moins surhaussé, et surtout la voûte d'arête, l'arc-boutant et le contrefort, qui subsisteront longtemps; mais les proportions mêmes de ces parties constitutives dans la nouvelle architecture varieront dans des limites extraordinairement étendues : les piliers qui portent les voûtes, colonnes courtes et trapues au sortir de l'âge roman, deviennent bientôt un faisceau de légères colonnettes accouplées, et plus tard, perdant tout à fait le caractère primitif, ne sont plus que des gerbes de nervures, partant du sol en un jet continu pour s'amortir au sommet des voûtes. Les voûtes, primitivement formées de deux simples berceaux qui se pénètrent et reposaient sur les arcs d'intersection, se divisent plus tard, se morcellent en tous sens tandis que les arcs diagonaux se ramifient en liernes, en tiercerons, multipliant leurs intersections où s'accrochent des clefs pendantes comme des stalactites. Les arcs-boutants se multiplient, se superposent, s'élancent de plus en plus loin, tout en s'allégeant et s'évidant de plus en plus. La décoration, sobre d'abord, complique de plus en plus les moulures et leurs profils, exagère les gâbles, qui deviennent de véritables édifices aériens, refouillés de trèfles, de rosaces, prodigue les pinacles, les fleurons, les crossettes. Ensemble et détails, tout se transforme à ce point que, si l'on ne discernait dans ces variations une disposition constructive dont le principe au moins persiste, on serait tenté de voir des styles absolument différents dans les œuvres du XIIIe, du XIVe et du XVe siècle.

C'est que, plus nous avançons dans la série successive des siècles, et plus sont complexes les origines de chaque style naissant, plus les races s'enchevêtrent les unes dans les autres; plus aussi sont variables et éphémères les institutions sociales, les mœurs, les tendances artistiques des générations qui se forment et se transforment au milieu de cette complexité. L'Égypte conserve pendant des milliers d'années sa constitution théocratique et despotique; la Grèce garde pendant des siècles son organisation républicaine de petites cités rivales et hostiles, qui ne s'unirent qu'une fois, aux plus beaux temps de son histoire; on sait combien de temps Rome impériale maintint sa centralisation administrative et militaire, que Byzance, bien affaiblie, conserva pendant des siècles encore.

Rien de semblable au moyen âge. A peine les conquérants ont-ils commencé leur œuvre sociale, l'institution du régime féodal, que

ce régime est battu en brèche par un pouvoir naissant qui va fonder, par une lutte séculaire, la constitution monarchique du pays, en même temps qu'il créera l'unité d'une nationalité française. A peine nées, les institutions féodales sont déjà ébranlées, affaiblies et commencent à faire place à des institutions toutes différentes. C'est ce travail de transformation que nous devons maintenant, aussi brièvement que possible, décrire et résumer.

Au début du xie siècle, le royaume comprenait cinq grandes divisions territoriales au Nord et deux au Midi: d'un côté, le duché de France, qui comportait la prérogative royale, ceux de Normandie et de Bourgogne, les comtés de Flandre et de Champagne; de l'autre, le duché d'Aquitaine et le comté de Toulouse. Chacun de ces grand fiefs se divisait en fiefs de second ordre, très puissants encore, comme les comtés du Maine, d'Anjou, de Hainaut, de Brabant, le duché de Gascogne, le comté d'Auvergne, les vicomtés de Narbonne, de Béziers, etc. Ceux-ci se subdivisaient à leur tour en vicomtés de villes, baronnies ou châtellenies, renfermant un assez grand nombre de paroisses et de villages; enfin, au-dessous de ces arrière-fiefs, s'en trouvaient d'autres encore, appartenant à des feudataires, propriétaires de simples châteaux et qui n'avaient pour sujets que des paysans ou des serfs.

« Il n'existait pas encore de lien suffisant pour rapprocher ces diverses portions du territoire : l'anarchie était à son comble. Faute d'un pouvoir commun reconnu, les guerres avaient lieu de province à province, de ville à ville, de château à château. » L'œuvre de la royauté a été, pendant plusieurs siècles, de ramener ce désordre à l'unité. Indiquons rapidement, siècle par siècle, comment s'est accomplie la nouvelle transformation.

Le xie siècle fut consacré à soumettre à l'autorité royale les barons du duché de France, avec l'aide des milices paroissiales; à établir, dans l'apanage royal, une législation précise et reconnue, qui vînt fixer les rapports de tous les membres de la nouvelle société, depuis le simple châtelain jusqu'au roi lui-même.

Les villes, les communes, rachetaient à prix d'argent une indépendance partielle, le droit d'élire elles-mêmes les maires, les consuls ou les échevins qui les gouvernaient, mais en réservant la souveraineté supérieure du roi; leurs milices marchaient sous la bannière royale, dans les guerres générales, et fournirent à la monarchie naissante son plus solide et plus constant appui.

Dans le courant du xiie siècle, la royauté, désormais affermie sur son territoire primitif, travaille à étendre au delà son autorité. La conquête de l'Angleterre par les Normands venait de lui créer un puissant et dangereux rival: les conquérants, renforcés de la possession d'un royaume étranger, conservaient en France l'Anjou, le Maine et la Touraine; l'Aquitaine, le Poitou, le Bordelais et la Gascogne; la Bretagne. La royauté, ne pouvant encore attaquer de front un pareil adversaire, travailla constamment à susciter chez lui des insurrections féodales, puis à profiter de cet affaiblissement. Elle parvint, en effet, à conquérir une partie de ces provinces, mais alors la féodalité, sur le territoire royal, s'inquiéta de cette extension menaçante; jalouse et redoutant l'avenir, elle se retourna contre la royauté.

Le xiiie siècle trouva le Nord et l'Est coalisés; la coalition fut vaincue à Bouvines. Elle se reforma bientôt après, plus nombreuse et plus puissante, soutenue par le Midi, par les rois d'Angleterre et d'Aragon. Elle fut de nouveau vaincue à Taillebourg. Puis des héritages, d'habiles traités vinrent renforcer et étendre la puissance royale, en qui l'on peut dès lors prévoir l'héritier futur de tous les pouvoirs locaux, destiné à leur survivre et à les remplacer.

De grands obstacles et les plus graves dangers restaient à surmonter. La tradition féodale imposait au roi la nécessité de partager ses possessions entre ses héritiers et de leur constituer de vastes apanages qui morcelaient le royaume péniblement assemblé. Promptement les princes, possesseurs de fiefs ainsi reconstitués, devinrent

les chefs redoutables des coalitions féodales qui mirent la royauté au bord de l'abîme.

Cependant le travail d'unification intérieure se poursuivait. Louis IX rattacha plus fortement à la couronne les trois classes : ecclésiastiques, bourgeois et feudataires, que leur législation indépendante en isolait trop, et il prépara leur réunion prochaine dans les États généraux. Il rendit le clergé national par la pragmatique sanction, qui posa des limites à l'autorité qu'exerçait et aux impôts que levait sur lui la cour de Rome, et qui lui donna le roi pour chef temporel et pour appui. Tout en conservant aux villes la libre élection de leurs magistrats et leur administration intérieure, le roi les soumit à ses officiers en ce qui concernait la justice et les armes. Il plaça la noblesse féodale dans une dépendance plus étroite de la couronne, en faisant relever ses tribunaux de la juridiction royale.

Au combat judiciaire, saint Louis substitua l'enquête et les témoignages, et établit les appels de la justice seigneuriale à sa propre juridiction; à cet effet, il institua les bailliages de Sens, d'Amiens, de Mâcon et de Saint-Pierre-le-Moutiers; de même il créa l'appel de la justice appartenant aux grands fiefs, et des bailliages eux-mêmes, au Parlement royal.

De même il organisa l'administration des domaines de la couronne, la levée régulière des revenus, par l'établissement des sénéchaux, baillis et prévôts, qui furent également chargés de conduire les troupes en campagne. L'autorité de ces officiers ne tarda pas à devenir considérable et contribua puissamment à ruiner celle des petits feudataires. Ce fut un des plus rudes coups portés à la féodalité.

Le xive siècle est l'ère des longues et malheureuses guerres contre les Anglais et les Flamands; malgré les désastres qui s'ensuivirent, il vit l'affranchissement des campagnes, l'établissement de l'impôt indirect, que les États généraux furent chargés d'instituer, et la suppression définitive de l'indépendance des villes qui avaient conservé leurs traditions républicaines. Au Parlement sont instituées les diverses chambres, dont les attributions correspondent aux fonctions diverses qu'il a désormais à remplir.

Les malheurs de la guerre contre les Anglais, l'absence du roi Jean fait prisonnier, produisirent un temps d'arrêt, puis de recul dans l'extension du pouvoir royal. Les États généraux de 1356 en profitèrent pour tenter de ressaisir une partie de l'autorité dont s'était emparée la couronne. C'est ainsi qu'ils destituent les officiers royaux, s'attribuent la perception des impôts, etc. Mais les désordres affreux qui suivirent cette anarchie ramenèrent successivement le clergé, la noblesse, la bourgeoisie à se serrer autour du Dauphin, qui rétablit promptement l'ancienne organisation.

Pendant la démence de Charles VI, les membres de la famille royale, possesseurs des grands apanages, excitèrent de sanglantes discordes intérieures, dont les Anglais profitèrent pour s'avancer dans le royaume et occuper Paris.

Au xve siècle, l'excès des maux obligea le pays tout entier à se ranger autour du roi. La haine de l'étranger envahisseur, de ses spoliations et de ses violences, excite un grand mouvement populaire, et avec Jeanne d'Arc la guerre devient nationale.

La transformation intérieure s'achève : les hommes d'épée sont obligés de quitter le Parlement, tandis que les légistes, de simples rapporteurs qu'ils étaient auparavant, deviennent juges et prépondérants dans les conseils. Les gradués ecclésiastiques fournissent désormais les conseillers-clercs et remplacent l'aristocratie des prélats; les conseillers laïques prennent la place des barons. La couronne eut dès lors dans ses cours de justice, depuis la plus inférieure jusqu'à la la plus haute, des officiers qu'elle avait choisis et qu'elle gageait; elle n'y eut plus de vassaux.

L'administration de la justice est complètement enlevée au pouvoir féodal, qui se trouve affaibli d'autant; son organisation définitive, entre les mains de la royauté, se complète par la création des parlements de Poitiers, Toulouse, Bordeaux, Dijon, Rouen

et Aix, et s'achève par l'institution des divers degrés de juridiction : première instance dans les Prévôtés et Châtellenies; deuxième instance dans les Bailliages et Sénéchaussées; juridiction de dernier ressort au Parlement.

De même, l'organisation financière se perfectionne par la création des Élections et Généralités, l'établissement régulier des Douanes, Gabelles et Aides, la suppression de la taille illimitée qui donnait aux châtelains le droit de l'imposer à *merci et miséricorde*. La formation des premières armées régulières et permanentes date de la même époque.

Enfin, le clergé est définitivement enlevé à la domination exclusive du Saint-Siège; il devient clergé national et indépendant, mais demeure sous l'autorité suprême de la monarchie française.

En résumé, pendant la période du moyen âge, une complète transformation sociale s'est accomplie, avec l'appui de la royauté et à son profit: « L'abolition de la servitude des campagnes, dans le xive siècle, avait complété l'affranchissement des hommes, commencée au xiie siècle par l'émancipation des villes. La noblesse avait cessé d'être souveraine et d'opprimer le pays. A cette époque, la séparation des dynasties provinciales, en diminuant le nombre des États indépendants, diminua les causes de guerre qui, après la réunion des provinces apanagées à la couronne, fut transportée de l'intérieur du royaume sur ses frontières. La destruction du gouvernement particulier des classes prépara leur rapprochement et leur fusion. A l'isolement des États indépendants succéda l'isolement moins grand des provinces; à la séparation des gouvernements, la différence moins marquée des classes.

« En un mot, par la réunion du territoire et la fondation du gouvernement général, la royauté fit triompher le principe de sociabilité, qui était le sien, du principe de l'individualité, qui était celui de l'époque féodale, et par suite la règle de la force. Ces résultats ne furent atteints que peu à peu. Mais les tribunaux fondèrent la justice; la permanence de l'armée conduisit à la discipline; la durée de l'administration à l'ordre; et la toute-puissance de la couronne à l'homogénéité de la nation. Il se forme, des débris des anciennes classes, un peuple nouveau qui s'avança dès lors lentement, mais sûrement, vers l'ère de la liberté publique et de l'égalité civile (1). »

Au moment où nous sommes arrivés, à cette aurore de la Renaissance du xvie siècle qui va ouvrir une ère entièrement nouvelle, la nation commence donc à se constituer, dans une unité distincte, qui se resserrera chaque jour davantage et se manifestera au dehors par des traits de plus en plus caractérisés. Jusque-là, nous avions vu notre sol recouvert par les dépôts successifs, agglomérés ou disséminés, de races opposées les unes aux autres par leurs origines, leur caractère, leurs mœurs, leurs intérêts. La race primitive, masse profonde, avait été jadis recouverte d'alluvions grecques et romaines qui s'y incorporèrent rapidement. Il n'en fut plus de même lorsque survinrent les invasions barbares, qui se bornèrent à une occupation violente; longtemps les envahisseurs vécurent séparés de la population soumise et parfois mal résignée qui les entourait, jaloux avant tout de conserver la pureté de leur sang, indice de leur supériorité et de leur domination.

A la longue cependant, les chefs des familles importantes, possesseurs de fiefs suffisants pour assurer leur indépendance, ne purent pas se maintenir dans cet isolement farouche et dédaigneux. Peu à peu, les descendants de ceux qui avaient été à l'origine leurs compagnons d'armes descendirent à une situation de plus en plus précaire et allèrent bientôt se fondre et disparaître dans la foule du peuple conquis. En dehors de quelques familles qui seules purent se considérer comme les descendants directs des conquérants, les diversités d'origine ne tardèrent pas à s'atténuer et à s'effacer entièrement. C'est là un fait important et dont il faut tenir compte si l'on veut analyser tous

(1) Mignet, *Formation territoriale et politique de la France.*

les éléments dont se composera plus tard la complexe combinaison d'où est sortie la nation française. Lentement, par le mélange des races, les oppositions de caractères, de tempéraments, se fondent dans une unité nouvelle.

Le même travail d'unification s'est produit et se poursuit dans l'état social et politique. Depuis des siècles, la royauté, s'appuyant sur les municipalités et les communes, qu'elle finit par rattacher à son pouvoir, a poursuivi l'établissement d'une autorité unique, sapant les institutions féodales, ruinant leur dangereuse indépendance; elle a appelé à son aide l'autorité religieuse, l'a soutenue, fortifiée; puis, s'étant servi d'elle, a ramené le clergé au rang d'auxiliaire dévoué du pouvoir central. De même, la féodalité, qui conservera longtemps son caractère militaire, en viendra peu à peu à fournir au roi ses officiers, les chefs de ses armées; elle aura, en réalité, perdu complètement son indépendance primitive, et ne sera plus que l'instrument docile entre les mains de la monarchie. En même temps qu'elle soumet les grands fiefs au Centre et au Nord, la royauté rattache à sa domination les principautés indépendantes du Midi.

Mais voici quel est, pour nous, le fait qui domine tous les autres. Si l'on veut aller au fond des choses, on verra que la royauté, en prenant ses auxiliaires dans les communes, dans les municipalités, débris des anciennes institutions gallo-romaines, dans les institutions juridiques, administratives qu'elle remplissait d'hommes sortis des rangs de la foule, n'a fait autre chose que de prendre son appui dans la race conquise contre la race conquérante, qu'elle voulait abattre et soumettre à sa propre domination. En fait, le triomphe de la monarchie a d'abord été le relèvement de la race primitive, qui prend place aux conseils du roi, dans son administration, lui fournit ses troupes et qui, profitant d'une ère moins troublée par les désordres et les violences, reconstitue la fortune publique et acquiert par là l'influence sociale. C'est cette race régénérée qui, représentant le nombre, va fournir à la nation française son assise la plus puissante, la plus solide et la plus durable.

Sans doute, à la fin du moyen âge, la stabilité n'est pas encore définitivement assise, les guerres sont incessantes; l'existence est encore bien précaire. Le XIVe et le XVe siècle ont eu à traverser de longues et douloureuses épreuves; mais la guerre a complètement changé de nature. Les luttes intestines de province à province, de fief à fief, des villes ou des communes contre le souverain local, ont cessé peu à peu; en présence d'un ennemi commun, l'envahisseur étranger, qui porte partout le ravage, la spoliation et la violence, les haines sociales, les rivalités des races opposées ont été contraintes de faire silence. Devant l'immense danger qui menace tout le monde, devant les souffrances qui frappent indistinctement, il a bien fallu que l'accord se fît.

« La dernière moitié du XIVe siècle et la première moitié du XVe siècle ont été, en France, le temps des grandes guerres nationales, des guerres contre les Anglais. C'est l'époque de la lutte engagée pour l'indépendance du territoire et du nom français contre une domination étrangère... Quand il n'y aurait, pour montrer le caractère populaire de l'événement, que l'histoire de Jeanne d'Arc, elle en serait une preuve plus que suffisante. Jeanne d'Arc est sortie du peuple; c'est par les sentiments, par les croyances, par les passions du peuple, qu'elle a été inspirée, soutenue. Elle a été vue avec méfiance, avec ironie, avec inimitié même, par les gens de cour, par les chefs de l'armée; elle a eu constamment pour elle les soldats, le peuple. Ce sont les paysans de la Lorraine qui l'ont envoyée au secours des bourgeois d'Orléans. Aucun événement ne fait éclater davantage le caractère populaire de cette guerre et le sentiment qu'y portait le pays tout entier.

« Ainsi a commencé à se former la nationalité française. Jusqu'au règne des Valois, c'est le caractère féodal qui domine en France; la nation française, l'esprit français,

le patriotisme français, n'existent pas encore. Avec les Valois commence la France proprement dite; c'est dans le cours de leurs guerres, à travers les chances de leur destinée, que, pour la première fois, la noblesse, les bourgeois, les paysans, ont été réunis par un lien moral, par le lien d'un nom commun, d'un honneur commun, d'un même désir de vaincre l'étranger (1). »

V. — LA RENAISSANCE.

Au xvi[e] siècle, l'unité est faite. Si le peuple issu du fond gaulois, modifié par le mélange que les siècles y ont apporté, n'a pas encore conquis la prépondérance sociale, si les rôles les plus brillants ne lui sont pas réservés, si la foule dont il remplit les rangs n'impose pas encore la loi du nombre, comme elle le fera plus tard, il n'en est pas moins vrai qu'il est définitivement sorti de l'écrasement muet, où il a vécu pendant des siècles. Il parle, il agit; déjà il fait sentir qu'étant le nombre, il est la force; il a ses parlements pour défendre ses intérêts, pour discuter les impôts, fournir les subsides; la royauté même est obligée de s'adresser à lui par ses États généraux, et maintes fois réduite à subir l'autorité de l'opinion publique.

Pendant tout le cours du moyen âge, les municipalités, les communes qui subsistaient indépendamment les unes des autres, séparées comme de rares îlots surnageant au milieu des flots de l'invasion barbare, avaient lutté isolément contre le pouvoir féodal et s'étaient vues successivement réduites. Mais lorsque la royauté eut, par un travail séculaire, réuni en un seul faisceau toutes les forces disséminées ou même hostiles entre elles, elle créa enfin une nation, puissance désormais redoutable par l'étendue et le nombre, d'autant plus redoutable que longtemps elle se trouva réunie dans une seule main; jusqu'au jour où cette puissance eut conscience d'elle-même et se refusa à subir toute autorité autre que la sienne propre.

Nous pouvons maintenant jeter un dernier coup d'œil sur tout le chemin parcouru, avant d'entrer dans un monde entièrement nouveau, et résumer en peu de mots cette longue succession d'événements historiques.

Chez les Gallo-Romains, nous l'avons vu, la centralisation romaine, qui absorbait toutes les forces individuelles au profit exclusif de l'État, avait d'abord et rapidement développé une brillante civilisation; celle-ci s'épanouissait, et dépérissait plus tard par ses propres excès: le peuple des Gaulois n'était plus alors qu'un troupeau, sans volonté, sans initiative, docilement et aveuglément conduit par d'innombrables fonctionnaires, délégués d'une autorité lointaine. Les liens qui rattachaient à Rome tant de provinces et de nations conquises, à force de se distendre, s'étaient relâchés; ils se brisèrent au premier choc, et de ce vaste empire, qui de loin semblait un immense édifice sagement ordonné, il ne resta rien que ruines et désagrégation générale.

Près de dix siècles furent consacrés à tirer de ce désordre un nouvel état social; il fallait l'infusion de sang barbare pour retremper des générations momentanément abâtardies par une civilisation tombée en décadence; et, d'autre part, il fallait cette régénération de la race gallo-romaine, pour que reparût l'esprit de sacrifice et de dévouement à cette conception abstraite que nous nommons l'État, pour que pût renaître la notion de patriotisme; notion inconnue aux peuplades frankes, et d'ailleurs incompatible avec leur passion jalouse d'indépendance individuelle.

La royauté avait repris la tentative brillamment improvisée par Charlemagne et morte avec lui; lentement, avec persévérance, elle l'avait conduite à bonne fin. Sur des proportions moins gigantesques, mais avec des matériaux plus durables et par assises solidement cimentées, elle éleva peu à peu ses constructions sur l'ancien plan romain, en utilisant les matériaux épars sur le sol. En fait, moyennant les modifications

(1) Guizot: *Histoire de la civilisation en Europe.*

nécessitées par les circonstances nouvelles, la réorganisation du droit, de la justice, de l'administration publique et de l'armée, s'est faite en grande partie, comme celle de Charlemagne lui-même, sur le modèle antique.

Cette transformation devait amener celle des mœurs, et au XVIe siècle reparaît, avec le relèvement du fond populaire, ce trait si caractéristique de notre race, la sociabilité, tandis que disparaît sans retour l'esprit d'indépendance farouche qui faisait vivre les Franks dans l'isolement. Dès le XVe siècle, on avait commencé à rechercher la vie en commun, qui s'épanouit au dehors; l'habitation se fait chaque jour plus large, plus commode, plus accessible, plus ouverte surtout; le château fort est peu à peu délaissé; abandonné plus tard, il tombera en ruines; à la ville, au contraire, les vastes logis se multiplient, les palais s'élèvent; à la campagne, se construisent les habitations de plaisance. Logis, palais, châteaux, ont perdu l'aspect rébarbatif de forteresses solidement closes au dehors, à peine éclairées au dedans; le maître du logis ouvre ses portes et commence à recevoir chez lui; en haut, la cour des Valois donne brillamment l'exemple des réunions, des fêtes largement ouvertes. On est désormais tout à la joie de vivre, et de vivre en commun.

Une transformation aussi radicale, aussi contradictoire même, dans les mœurs pouvait-elle n'être que la conséquence de ces changements qu'amène naturellement le cours du temps? Certes, un peuple se modifie, de siècle en siècle; mais, aussi longtemps que sa composition ethnologique n'est pas trop profondément altérée, les modifications ne sont guère qu'à la surface; ce sont des nuances qui n'altèrent jamais le fond caractéristique d'une race : du siège de Troie au siècle de Périclès, le Grec est toujours le même homme, fin et léger; de la République à l'Empire d'Auguste, le Romain reste dur et despotique. Mais le Frank, qui vivait, sombre et solitaire, dans son château fort, entouré de sa femme, de ses enfants et de ses hommes d'armes, n'est pas du tout le Français brillant et étourdi de la cour des Valois; moins encore le courtisan et « l'honnête homme » de la cour de Louis XIV, c'est-à-dire l'homme courtois, beau diseur et galant. Les siècles eux-mêmes sont impuissants à changer ainsi du tout au tout la nature humaine. Comme nous le disions, pour produire une pareille transformation, il a fallu que, dans l'intervalle, une race qui longtemps avait conservé la prépondérance sociale ait reculé devant une autre, et que celle-ci ait conquis la prédominance à son tour.

L'architecture aussi change de rôle, car elle est toujours l'œuvre des mœurs du temps. Longtemps il n'y avait eu qu'une seule conception qui fût commune à tous et pût trouver une commune expression : la foi. Au XIe siècle, la pensée religieuse avait réuni les hommes dans une aspiration générale; en architecture, l'église est tout alors. L'habitation n'est qu'un réduit couvert, le château n'est qu'une forteresse; dans l'église, au contraire, l'homme dépense tous les trésors de grâce, d'imagination, de beauté que peut recéler son âme. Mais, à partir du XVe siècle, l'église ne conserve, dans l'histoire de l'art, qu'un rôle secondaire; les palais, les châteaux, les riches logis, absorbent la production de tous les arts. C'est pour soi-même que l'on recherche maintenant les raffinements de l'architecture, de la peinture, de la sculpture; on les met à contribution pour en tirer les joies les plus délicates de l'existence.

Ce n'est là ni le sentiment du chrétien, ni l'instinct de l'homme du Nord. L'un et l'autre n'envisagent que la peine et les souffrances de l'existence humaine : les races du Nord, endurcies et vigoureuses, pour conquérir par la lutte persévérante et sans trêve le remède à ces maux; tandis que le chrétien cherche dans la piété et dans les espérances de l'au delà la consolation des douleurs qu'il subit. Aussi les époques de plus grande ferveur sont-elles celles des plus grandes misères humaines : dans les effroyables souffrances des derniers jours du monde antique, par exemple, ou au moyen âge, sous l'empire despotique de la violence.

C'est à l'antiquité, grecque surtout, qu'est

emprunté ce sentiment qui fait trouver à l'homme l'existence bonne dans un milieu social tolérable; qui lui fait rechercher le bonheur dans le libre épanouissement de ses facultés.

Par là, la pensée moderne est allée, à travers les siècles écoulés, rejoindre la pensée antique.

Tel a été, en résumé, le tableau que nous ont offert les origines et la formation de la société moderne dans notre pays. A l'époque où nous entrons, cette société va apparaître avec des caractères nouveaux, bien différents de ceux que nous avions observés jusqu'ici.

Au delà du xvie siècle, les grands faits de notre histoire sont bien connus : les guerres d'Italie, la Réforme, les guerres de religion qui servent de prétexte à une véritable insurrection des derniers chefs de l'aristocratie; l'affermissement définitif de la royauté et l'abaissement de cette aristocratie sous Henri IV et Richelieu ; l'apogée de la monarchie sous Louis XIV, puis sa rapide décadence; l'avènement de la bourgeoisie; plus tard celui de la démocratie. Nous n'insisterons pas sur ces faits, qui sont dans la mémoire de tout le monde. Nous nous sommes attardés longtemps, trop longtemps peut-être, à retracer la lente et pénible formation de la nationalité française; notre excuse, c'est que cela était nécessaire pour faire voir que l'art gothique a été surtout l'œuvre d'une race conquérante, d'une minorité dans le pays, qui longtemps vécut séparée, isolée de parti pris, et demeura sans mélange au milieu du peuple conquis; plus tard, par suite d'unions forcément survenues, d'une décadence progressive de la société féodale, par l'influence croissante des mœurs de la majorité, la race conquérante perd son indépendance et sa prépondérance, se modifie, s'altère; tandis qu'à côté d'elle, le peuple soumis se relève et reconquiert peu à peu l'influence et, finalement, une véritable prépondérance. Nous avons vu que l'architecture traversait les mêmes phases : à mesure que s'amoindrit la race qui avait créé l'architecture religieuse et féodale du moyen âge, cette architecture s'altéra et finit par disparaître avec elle.

A partir du xvie siècle, c'est une tout autre race qui fait désormais l'opinion générale, qui impose son sentiment, ses goûts. La réaction, presque subite, fut générale et violente; elle se manifesta par une véritable haine du passé, doublée de la rancune contre une race longtemps étrangère, oppressive et despotique; et si vivace qu'elle traversa des siècles pour reparaître à la Révolution, plus exaspérée qu'au premier jour. De là provenait aussi le mépris dans lequel fut si longtemps tenu l'art gothique, qui avait été grand cependant, mais qui était l'œuvre et l'expression d'un passé détesté.

Les Barbares du Nord n'avaient pourtant pas été les premiers envahisseurs de notre sol; mais combien différents furent les traces et les souvenirs que laissèrent les invasions barbares et l'occupation romaine. Certes, celle-ci avait coûté bien du sang répandu, car nos aïeux se défendirent alors en race guerrière et courageuse; ils furent vaincus par leurs divisions, par les rivalités de clan à clan, plus encore que par la discipline romaine et par la supériorité d'armement. Nulle part cependant on ne voit l'occupation romaine laisser derrière elle les haines durables que créa la conquête barbare. C'est que Rome apportait en compensation les bénéfices d'une civilisation supérieure, les bienfaits d'une organisation régulière; les esprits supérieurs se sentirent promptement appelés vers ce foyer, centre d'éducation où les portait le génie curieux, léger, actif de la race; d'autres, enrôlés dans les rangs romains, coururent volontiers les chances, les hasards heureux des grandes entreprises militaires; la foule même vit avec satisfaction succéder aux perpétuelle dissensions intestines un ordre établi, une organisation municipale régulière, des perceptions fixes, appliquées en partie aux travaux d'édilité dont profitait le pays, la création de villes nouvelles, de grands établissements.

De plus, après l'occupation romaine, les deux races s'étaient unies, promptement con-

fondues; une sorte d'égalité avait été acceptée de part et d'autre ; des fonctions élevées furent laissées aux indigènes, on leur en confia à Rome même ; les unions fréquentes confondaient les deux sangs. Rien de tel ne se produisit après les invasions barbares : les Franks se bornèrent à la dépossession brutale, semèrent partout la ruine, vécurent campés et retranchés dans leurs forteresses, hautains et méprisants. Ce fut l'effondrement momentané de toute civilisation, sans compensation.

Il ne faut donc pas s'étonner si les souvenirs du passé, — dont la durée chez les peuples est bien plus longue que l'on ne serait tenté de le croire au premier abord, — produisirent plus tard une réaction, violente jusqu'à la plus complète injustice, envers tout ce qui conservait l'image du passé : les arts comme les institutions. D'après tout ce que nous avons dit, il ne faut pas davantage s'étonner si l'on voit toutes les traditions brisées à la fin du xve siècle, et si l'architecture qui va naître ne montre aucune attache, aucune parenté, aucune analogie avec l'architecture des siècles précédents.

On a cru expliquer des divergences aussi extraordinaires en disant que l'art de la Renaissance a été un beau jour importé chez nous d'Italie, de toutes pièces, et, comme un arbrisseau tout poussé, simplement implanté dans notre sol. C'est bien mal connaître par quelles racines profondes un art plonge dans l'âme même d'un peuple. Il est permis à un botaniste distingué d'apporter dans son chapeau un cèdre du Liban et d'en propager ainsi la culture ; mais ce n'est généralement pas par ce procédé qu'un art prend naissance, surtout un art aussi fécond, appelé à donner lui-même naissance à des espèces aussi variées que celui de la Renaissance.

En réalité, que s'est-il passé ? Le xvie siècle pouvait-il faire éclore un art complètement nouveau, entièrement original ? — Assurément non, il était trop tard : aucune des conditions nécessaires n'était plus remplie. Il n'y a surtout plus, dans les temps modernes, et il n'y aura plus en Europe de race neuve, apportant un sentiment inconnu jusque-là. Et cependant, sur des proportions plus restreintes, il s'est produit alors un phénomène qui conserva quelque analogie avec les créations originales que nous devons aux Arabes, aux peuples du Nord. Voici comment :

Au xvie siècle se constitue une nation française : il n'y a déjà plus de Gaulois, d'Arvernes, de Bolgs, d'Ibères, de Celtes, de Goths, de Burgondes, de Franks austrasiens ou neustriens, de Normands ; les peuples du Nord et du Midi, si longtemps séparés par une barrière presque infranchissable, commencent eux-mêmes à s'unir, pour se confondre bientôt ; déjà les différences trop accusées s'effacent. Suivant une comparaison que nous avons employée déjà, l'alliage est prêt à faire prise, sous des proportions définies, qui feront du Français un être à part, lequel aura ses caractères à lui, sa physionomie bien spéciale, toute différente de celle du Flamand, de l'Italien, de l'Espagnol. Dans cet alliage complexe reparaîtront certains traits des races primitives, d'autres disparaîtront ; on en verra apparaître d'autres encore, qui sembleront entièrement nouveaux ; — de même que, dans cet alliage que nous appelons bronze, on retrouve quelques propriétés du cuivre, du zinc, de l'étain, à côté d'une dureté, d'une ténacité, d'une élasticité qui n'appartenaient à aucun de ces métaux.

A certains égards, on peut donc dire qu'il s'était formé, aux xve et xvie siècles, une sorte de race nouvelle, mais singulièrement complexe, nullement naïve, et qui ne connaîtra jamais les passions simples, entières et primitives d'une race barbare prête à se civiliser. Les guerres d'Italie la mettent en contact avec une civilisation admirable, qui éblouit à ce moment le monde entier par son éclat ; l'éveil se communique à elle. Mais il faut insister sur cette grande différence avec l'apparition de la civilisation chez les peuples barbares encore : ici, il n'y a pas un tempérament intact, vierge encore, qui n'emprunte à une civilisation tout étrangère que les éléments nécessaires pour se constituer un art entière-

ment à lui, et qui, dans ses développements ultérieurs, prendra une physionomie toute différente de ses origines empruntées. En Italie, la race française rencontre une civilisation dont les origines sont aussi les siennes; elle ne fait que ressouder son avenir à un passé interrompu. Aussi le langage ne s'y est-il jamais trompé; jamais on n'a vu, dans l'éclosion de l'art au xvie siècle, une véritable naissance, pas plus en Italie qu'en France, et on l'a toujours appelée Renaissance. L'Italie a retrouvé les arts de l'antiquité, elle les a continués; de même la France rattache en ce moment son développement littéraire, artistique, à ses origines antiques.

En cela, l'influence italienne a été pour nous grande et profitable; elle nous a ouvert la voie où nous devions nous engager comme elle. Est-ce à dire que nous ayons simplement importé chez nous l'architecture italienne, comme on le prétend quelquefois? Il suffit de se demander si les châteaux de Blois, de Chambord et tant d'autres sont, en quoi que ce soit, la copie des palais italiens. Lors même que notre architecture adopte les ordonnances classiques, elle le fait avec une grâce, une souplesse, une fécondité d'arrangements, d'ornementation délicate qui sont bien la marque du tempérament français. Certes, la Renaissance italienne est belle, mais la Renaissance française ne l'est pas moins, dans un genre souvent très différent.

A l'avenir, il ne sera plus donné à personne de créer un art nouveau de toutes pièces, d'inventer des formes, des ordres ou des ordonnances absolument inédits; mais, sous ces proportions générales, sous ces grandes lignes qui ne pourront plus changer beaucoup, il est permis à chacun d'introduire d'innombrables variations, qui suffisent amplement à modifier du tout au tout le caractère. Assurément, il existera, par exemple, une évidente parenté entre les styles de Henri II, de Henri IV, de Louis XIV et de Louis XVI; la tradition, dite classique, a laissé sur chacun d'eux son empreinte; s'ensuit-il qu'on puisse un seul instant confondre l'un avec l'autre?

Désormais, sous cette unité classique, apparaîtra une variété extraordinaire : l'art ne voit plus de révolution radicale, mais il évolue en tous sens, dans toutes les directions, se renouvelle constamment et se transforme. Peut-être, en fin de compte, a-t-il gagné d'un côté tout autant qu'il a perdu de l'autre. Plus un art est primitif, et plus il porte un caractère tranché, plus il s'annonce complètement original, cela est vrai; mais moins aussi il lui est permis de s'écarter de ce caractère et d'éviter la monotonie : qu'est-ce qui ressemble plus à un temple grec qu'un autre temple grec? à un édifice romain qu'un autre édifice romain, quelque éloignées que soient les deux régions où nous les retrouvons? Une mosquée arabe diffère-t-elle beaucoup d'une autre mosquée?

Dans l'art gothique même, qui est plus varié parce qu'il a subi, à la longue, l'influence de plusieurs races, et parce que, de bonne heure, cette influence lui a imposé des transformations que les partisans passionnés de cet art appellent une décadence; dans l'art gothique, une église du xiiie siècle n'offre-t-elle pas les plus étroites analogies avec une autre église du même siècle? Une cathédrale allemande du xiiie siècle ne ressemble-t-elle pas beaucoup à une cathédrale anglaise ou française?

Dans la période moderne, au contraire, on distingue très nettement un art italien, un art espagnol, un art français, flamand, anglais, allemand. Il y a dorénavant des échanges et des pénétrations qui se multiplient de tous côtés, et cependant des différences très visibles qui sont loin de s'affaiblir. Chaque art national conserve une physionomie qui reste caractéristique, et cependant il puise autour de lui des éléments nouveaux qu'il s'approprie et transforme à sa mode; nous avons traversé une influence italienne, plus tard nous avons emprunté à l'école hispano-flamande; mais nous avons innové de notre côté et fait école autour de nous. De là ces perpétuelles transformations, très caractérisées et très fécondes, qui ne permettent pas, disons-nous,

de confondre un style moderne avec un autre.

Cette admirable souplesse de l'art moderne a permis à l'architecture de se prêter à toutes les variations des mœurs, chez tous les peuples, à chaque génération, et de les traduire avec une merveilleuse fidélité.

En Italie, les petites républiques du moyen âge, à peine sorties de perpétuels combats, d'autant plus acharnés qu'ils mettaient en présence de plus proches parents, sont devenues aristocratiques, mais restent divisées et impuissantes; à Rome existe une cour brillante, centre de richesses, foyer des arts, mais dépourvue de toute puissance militaire et territoriale, et d'où la femme est exclue; en Espagne, l'immense étendue des possessions fait illusion sur le caractère précaire du pouvoir monarchique, lequel n'est solidement établi que dans les deux Castilles, tandis que les autres provinces se considèrent comme presque indépendantes et regimbent sous le joug castillan; le sombre génie espagnol y prépare l'existence la plus funèbre qu'ait jamais connue une cour européenne.

En Allemagne subsiste l'esprit particulariste qui a si longtemps maintenu l'existence des villes libres, des électorats indépendants, mal rattachés entre eux par le lien impérial; tandis qu'en Autriche, la lutte des nationalités diverses : germaniques, slaves, hongroises, les guerres incessantes contre le Turc, n'avaient pas permis encore la formation d'une cour brillante et policée ; le prestige du sceptre impérial n'est guère qu'une apparence qui ne recouvre pas un pouvoir bien solidement établi. Chacun de ces peuples a eu son architecture de la Renaissance, qui reflétait son état social : l'Italie a eu ses palais qui sont surtout de colossales galeries préparées pour recevoir la peinture et la sculpture; l'Allemagne, les Flandres, ont leurs maisons communales, comme l'Espagne a son Escurial.

La France monarchique poursuit de tout autres destinées. Dès le règne des Valois, l'unification était ébauchée par la centralisation du pouvoir; la notion de la patrie avait pris naissance. Il ne faudrait pas cependant la croire bien profondément enracinée encore; les provinces sont rattachées, il est vrai, mais non encore soudées; l'aristocratie conserve le souvenir de son indépendance féodale; en raison de son origine, elle comprend mal l'existence d'un intérêt commun, supérieur à ses intérêts particuliers. Après la longue et violente crise de la Ligue, la Fronde est une dernière convulsion affaiblie, où tantôt le parti parlementaire et populaire de la Fronde, tantôt le parti aristocratique des Princes, avec bien moins de scrupules encore, font appel à l'Espagnol; où l'on voit Turenne, Condé et bien d'autres passer alternativement au service de la cour, de l'insurrection et de l'étranger. Sous Louis XIV seulement l'œuvre est accomplie, l'idée du devoir est absolue; et l'on vit alors les mêmes hommes, désormais repentants, repousser avec horreur toute idée de trahison à la patrie, c'est-à-dire au roi, car le roi n'est que la représentation vivante en qui s'incarne l'idée de Patrie. Nous nous sommes fait depuis une notion tout impersonnelle de l'État, et nous haussons les épaules quand on nous rappelle cette parole de Louis XIV : « L'État, c'est moi. » En quoi nous avons tort, et comprenons mal des idées qui ne sont pas les nôtres. En parlant ainsi, Louis XIV ne faisait qu'exprimer le sentiment universellement accepté, et les hommes du XVIIe siècle n'en eussent pas compris d'autre. Aussi, après 1710, malgré les revers, malgré les fautes commises, la misère universelle, personne ne broncha devant l'invasion menaçante de l'Europe coalisée; aussi vit-on la France entière se serrer autour de ce vieux roi, accablé par le malheur public comme par ses désastres domestiques, resté seul survivant au milieu des tombes de ses fils et petits-fils; et au loin, du fond des provinces, les peuples regardaient avec respect, comme un symbole de la nation épuisée, mais résolue à lutter encore, le monarque septuagénaire, seul, accablé par les maladies, presque agonisant, mais debout, rassemblant ses dernières forces pour faire face à l'ennemi et prêt à se mettre à la tête de sa dernière armée.

La société formée sous les auspices de cette royauté fortement centralisée a ses vices, tout le monde les connaît; elle n'en fit pas moins l'admiration de l'Europe entière, et longtemps la France lui dut son prestige. Elle était très militaire à la fois et très raffinée. L'aristocratie, définitivement domptée, attendait du roi seul les commandements, les honneurs, la fortune, conquis par les services rendus à l'armée; chaque printemps, elle quittait Versailles, la ville, les châteaux, pour se mettre à la tête de l'armée et faire campagne. On faisait quelques sièges, on assistait à quelques combats sous les ordres des princes du sang; à l'automne, les troupes une fois séparées dans leurs quartiers d'hiver, on retournait à la cour recevoir les récompenses et reprendre la vie de plaisirs. On se faisait courtisan, on assistait au levé, on intriguait avec une grâce parfaite, teintée de perfidie; on prenait part aux repas, au jeu du roi, aux fêtes, aux bals masqués, aux carnavals, aux représentations et aux ballets; dans l'intervalle, on courait les ruelles où se formait le bel esprit. A ces plaisirs d'une période de loisir, la femme présidait en reine; partout régnait une galanterie noble et raffinée dans l'art de bien dire, qui avait pris naissance à la cour de la reine-mère et qui se développa autour de la princesse Henriette d'Angleterre (1) et, plus tard, des grandes favorites. A cette cour de Versailles, tête d'un pays vaste, déjà bien ordonné, organisé comme aucune puissance européenne ne l'avait encore été jusque-là, affluaient des chefs d'armée, illustres entre tous, leurs officiers, des prélats, des princes du sang, des ministres, de grands administrateurs, les ambassadeurs de toutes les puissances, qui lui donnaient une splendeur sans égale. La ville copiait la cour; dans les provinces, les gouverneurs ou leurs lieutenants ouvraient les États, tenaient table ouverte, recevaient, donnaient des fêtes, tout en administrant, et offraient ainsi aux provinces les plus éloignées l'image de ce Versailles sur lequel la France entière et l'étranger avaient les yeux fixés. Du petit au grand, jusque dans les châteaux les plus reculés, on cherchait à prendre modèle sur cette existence fastueuse, élégante et policée.

(1) Mme de Lafayette nous en a laissé un admirable tableau dans son Histoire de cette princesse.

A cette société, que fallait-il? D'amples galeries, somptueusement décorées, où cette innombrable cour pût se tenir, attendant le passage du roi; où la peinture et la sculpture sont le décor, l'accessoire, et non le principal, comme dans les palais italiens: là-bas, c'est l'art qui est le principal occupant; ici, c'est la société; là, l'architecture encadre les tableaux et les statues; chez nous, tableaux et statues ornent l'architecture. A la société française il fallait des salles de fêtes, des jardins, qui n'étaient eux-mêmes que des salons en plein air, prolongeant l'architecture des nobles et pompeux édifices, meublés de blanches statues allégoriques et de colonnades, où les charmilles devaient être taillées pour encadrer les salles et les cabinets de verdure; jardins coupés d'escaliers de marbre, où la cour pouvait s'étager; offrant sur leurs canaux et leurs bassins la promenade aux galères pavoisées, ouvrant de tous côtés des perspectives soigneusement aménagées.

Plus tard, sous Louis XVI, on commença à trouver ridicules ces parterres géométriques, ces ifs taillés, ces eaux domptées et jaillissant de figures compliquées, cette absence complète de la véritable nature. Ridicules, les laiteries de Trianon l'étaient-elles beaucoup moins? C'était, d'ailleurs, oublier que, par destination, ces jardins ne devaient avoir aucune prétention à la rusticité; qu'aux toilettes des femmes en grand apparat, comme aux costumes des hommes vêtus de velours et de satins brochés, cette architecture des jardins pouvait seule servir de cadre, et qu'il ne convenait point de laisser sous leurs pas d'humides gazons, des terres détrempées, moins encore des buissons et des broussailles.

A ce moment, la sociabilité élégante étend partout son empire et ses lois, et tout lui est sacrifié; partout on démolit, pour les reconstruire plus amples et plus commodes, les antiques châteaux du xve et du xvie siècle,

qui moisissaient derrière leurs fossés remplis d'eau stagnante et leurs épaisses murailles. Plus de ces cours intérieures, hautes et étroites, humides et obscures; plus de salles aux murailles nues, éclairées de baies parcimonieuses, semblables à des meurtrières; il fallut partout, à l'instar des palais royaux, des salles de réception, des appartements vastes et bien distribués, — car, seulement alors, on commença à se préoccuper de ce que nous nommons « distribution intérieure », — des logis pour le personnel domestique qu'on loge sous le même toit, de vastes écuries, des remises pour les carrosses, de nombreuses dépendances, accessoires d'une existence ample et qui s'étend à l'aise.

De même, à la ville, de la rue trop souvent encore étroite et crottée, qui n'est qu'une voie de communication et non, comme à présent, le seul espace que pénètrent un peu d'air et de lumière, la haute porte cochère donne accès dans une vaste cour, où les carrosses se développent sans obstacle; le perron, bien étagé, se montre hospitalier et conduit au vestibule largement éclairé. Les galeries à hautes croisées s'ouvrent, même à Paris, sur des jardins étendus, d'ordonnance régulière, qui donnent à l'édifice un développement seigneurial. Sur les anciens plans de la ville, on est frappé de voir le nombre et l'étendue de ces jardins, qui expliquent le peu de soins que l'on avait alors de la viabilité.

L'étage noble, consacré aux réceptions, aux appartements principaux, prend une importance franchement dominante, les autres étant subordonnés ou sacrifiés. Grand avantage pour l'architecte, qui rencontrait là la condition nécessaire à toute composition, un thème principal à mettre en valeur, avec un accompagnement qui ne doit point lutter d'importance avec lui. Un fronton décoré d'écussons armoriés ou de statues couchées, un balcon soutenu par ses consoles, une clef ornée à la voussure de la porte; les autres parties de la façade restant lisses, à peine rehaussées de quelques moulures simples et légères; quelques grandes divisions bien accentuées pour relier l'ensemble : les architectes du XVIIe siècle trouvaient là, tout naturellement, le motif d'une composition grandiose et bien ordonnée.

Que peuvent imaginer, au contraire, les artistes de nos jours, contraints de superposer six ou sept étages, lorsqu'on leur impose de donner à chacun d'eux une importance égale, et lorsqu'il serait contraire, leur dit-on, à toute règle de bonne exploitation, que le locataire du quatrième ne fût pas aussi favorisé que celui du premier étage?

VI. — LES TEMPS MODERNES.

Dans la société du XVIIe siècle, on eut pour idéal l'ordre et la magnificence pondérée : chacun y était à son rang et eut l'esprit de son rang. L'architecture recherchait les belles ordonnances, la symétrie, la pompe décorative.

Le plus harmonieux équilibre ne peut durer qu'un temps, par cela même qu'il est établi entre deux forces contraires et qu'elles ne peuvent longtemps demeurer strictement égales. De même que, dans les corps physiques, chaque élément est maintenu dans un équilibre incessamment variable par deux forces opposées, l'une répulsive qui tend à désagréger le corps, l'autre attractive qui lui donne sa cohésion; de même, dans tout organisme social, deux forces opposées sont toujours en présence et donnent naissance à des états d'équilibre infiniment variés, dont l'histoire nous montre les multiples exemples, chez les différents peuples, et aux différents âges de leur développement : l'une de ces forces est l'intérêt particulier, inhérent à chaque individu ou à chacun des groupes élémentaires compris dans l'organisme total, instinct hostile à l'individu ou au groupe voisin; l'autre est ce sentiment de solidarité, de cohésion, qui arrache à l'individu l'abandon volontaire d'une part de son existence, de ses ressources, de ses facultés, au profit de l'intérêt commun; c'est lui qui rattache entre eux les éléments prêts à se désagréger, qui forme le lien, lâche ou serré, qui unit la famille, la cité, la nation.

Jusqu'ici, nous avions vu la monarchie lutter pour abattre l'aristocratie d'origine féodale et se prêter au relèvement des classes inférieures. A ce moment d'apogée qui marque la seconde moitié du xvii[e] siècle, les diverses forces éparses dans la nation ont atteint un premier équilibre, et il en est résulté un état social qui apparut entouré de prestige et de grandeur. Mais, comme tout ce qui est doué de vie, les forces mises en jeu ne pouvaient rester stationnaires. L'aristocratie, élément de discordes, avait été domptée et réduite à un rôle demi-militaire et demi-courtisan. L'impulsion reçue ne s'arrêta point, et, au siècle suivant, l'aristocratie fut bien plus courtisane que militaire. Sa fonction utile est énervée, sa vigueur primitive ne trouve plus un emploi suffisant. Dans de trop longs loisirs, le plaisir devient forcément la seule occupation : quand une caste n'a plus de fonctions, qui sont l'emploi de son existence, il lui faut s'amuser pour vivre. Désormais, plus de luttes où se dépense et se renouvelle l'activité humaine. L'aristocratie, de jour en jour, perd davantage sa dignité, sa virilité, le respect d'elle-même, porté si haut au siècle précédent; elle n'a plus de foi à rien, elle rit de tout, d'elle-même la première.

Par contre, l'intelligence, l'ambition des autres classes, une fois éveillées au xvi[e] siècle et reprenant leur marche, ne s'arrêtèrent plus. Au xviii[e] siècle, l'esprit humain s'est dégagé de toute entrave pesante; curieux, il porte son ardente curiosité dans toutes les directions, envahit tout, analyse, dissèque, remet tout en question et fait bientôt table rase.

Les barrières élevées autour de chaque caste ne sont plus que des obstacles artificiels, et, en effet, elles n'ont plus de raison d'être. Foi religieuse, foi monarchique, qui avaient fait jadis la force des sociétés, sont balayées et disparaissent comme les conceptions surannées d'âges disparus, avec l'état social qu'elles avaient engendré. Le monde est en quête d'un autre état social, c'est-à-dire d'un équilibre nouveau, établi sur des croyances différentes.

Dans une société inoccupée et qui n'a d'autre ressource que la distraction et le plaisir, le rôle de la femme prend une importance exagérée, où se dénaturent ses véritables qualités, ce qui, pour la société, est le pire danger; les hommes de lettres occupent le devant de la scène, parce que leur activité d'esprit est un divertissement; n'ayant point de responsabilité, ils touchent à tout sans scrupule et ébranlent tout, sans grand souci de l'éffondrement possible ; pour la galerie, le spectacle ne semble que piquant.

Au xviii[e] siècle, tous les mondes sont confondus dans un véritable pêle-mêle de carnaval : aristocratie, finance, magistrature, personnel folâtre de l'Opéra, musiciens, danseurs, pamphlétaires, courtisans ou valets. Au sein de ce beau désordre, on ne vit jamais tant de confiance dans le présent et dans l'avenir ; on n'a jamais remué tant d'idées, élevées ou basses ; jamais on n'eut tant d'esprit et on ne fut aussi plat; jamais on n'avait osé aborder par tant de côtés à la fois les études les plus graves, les recherches les plus profondes, et risqué si couramment tant de polissonneries; jamais il n'y eut tant de bienfaiteurs de l'humanité et tant de courtisans : hommes d'épée, de robe ou de lettres, hommes de génie même, courbés devant ce que la cour produisait de moins estimable. Jamais, en un mot, l'intelligence humaine ne fut plus alerte, plus vigoureuse et plus malfaisante ; jamais pareille ébullition ne ramena pareille écume à la surface (1).

(1) Qu'on nous permette de citer ici trois anecdotes, étrangères à notre sujet, mais qui caractérisent bien trois époques différentes : le règne de Henri IV, celui de Louis XIV et le xviii[e] siècle. Elles montrent qu'on a eu de l'esprit dans tous les temps, mais qu'il change beaucoup de nature, d'un siècle à l'autre.

L'abbé de Choisy, dans ses mémoires, raconte celle-ci : Un jour, un ambassadeur d'Espagne causant avec Henri IV lui disait qu'il eût bien voulu connaître ses ministres, pour s'adresser à chacun d'eux suivant son caractère. « Je m'en vais, lui dit le roi, vous les faire connaître tout à l'heure. » Ils étaient dans l'antichambre, en attendant l'heure du conseil. Il fit entrer le chancelier de Sillery et lui dit : « Monsieur le chancelier, je suis fort en peine de voir sur ma tête un plancher qui ne vaut rien et qui menace ruine. — Sire, dit le chancelier, il faut

L'architecture devait s'en ressentir : à trop de solennité devait, chez elle, succéder le caprice sans frein. Par haine de toute symétrie, de toute régularité, les lignes se brisent, se divisent, se contournent, se tordent en tous sens ; les impostes s'infléchissent, les

---

consulter des architectes, bien examiner toutes choses et y faire travailler s'il est besoin ; mais il ne faut pas aller si vite. »

Le roi fit ensuite entrer M. de Villeroy et lui tint le même discours. Il répondit, sans regarder seulement le plancher : « Vous avez grande raison, sire ; cela fait peur. »

Après qu'ils furent sortis, entra le président Jeannin, qui, à la même question, répondit fort différemment. « Sire, dit-il au roi, je ne sais pas ce que vous voulez dire : voilà un plancher qui est fort bon. — Mais, reprit le roi, ne vois-je pas là haut des crevasses? ou j'ai la berlue. — Allez, allez, sire, répondit Jeannin, dormez en repos; votre plancher durera plus que vous. »

Quand les trois ministres furent sortis, le roi dit à l'ambassadeur : « Vous les connaissez présentement. Le chancelier ne sait jamais ce qu'il veut faire; Villeroy dit toujours que j'ai raison; Jeannin dit tout ce qu'il pense, et pense toujours bien : il ne me flatte pas, comme vous voyez. »

La scène est-elle jolie, et n'y voit-on pas bien la physionomie particulière de chacun des graves conseillers du roi? Et comme, sous la bonhomie familière et narquoise de Henri IV, on devine le bon sens, la connaissance des hommes et le talent de s'en servir!

Son petit-fils était plus solennel, dans les moindres actes de l'existence. Encore faut-il voir ce que recouvrait souvent cette solennité.

Au jubilé de 1676, période sainte, Louis XIV eut de véritables remords de conscience du scandale que donnait sa liaison publique avec Mme de Montespan. On obtint enfin d'eux une séparation : Mme de Montespan, pour remplir ses devoirs religieux, visita les églises, pria, pleura ses péchés ; le roi, de son côté, fit tout ce qu'un bon chrétien doit faire. Le jubilé fini, gagné ou non gagné, raconte Mme de Caylus en ses *Souvenirs*, il fut question de savoir si Mme de Montespan reviendrait à la cour. « Pourquoi non, disaient ses parents et ses amis même les plus vertueux; Mme de Montespan, par sa naissance et par sa charge, doit y être ; elle peut y vivre aussi chrétiennement qu'ailleurs. » M. l'évêque de Meaux (le grand Bossuet) fut de cet avis. Il restait cependant une difficulté : « Mme de Montespan, ajoutait-on, paraîtra-t-elle devant le roi sans préparation. Il faudrait qu'ils se vissent avant de se rencontrer en public, pour éviter les *inconvénients de la surprise*. »

Sur ce principe, il fut conclu que le roi viendrait chez Mme de Montespan; mais, pour ne pas donner à la médisance le moindre sujet de mordre, on convint que des dames respectables et les plus graves de la cour seraient présentes à cette entrevue, et que le roi ne verrait Mme de Montespan qu'en leur compagnie. Le roi vint donc, comme il avait été décidé; mais, insensiblement, il la tira dans une fenêtre ; ils se parlèrent bas assez longtemps, pleurèrent et se dirent ce qu'on est accoutumé de dire en pareil cas. Ils firent ensuite une profonde révérence à ces vénérables matrones, passèrent dans une autre chambre, et il en advint Mme la duchesse d'Orléans et ensuite le comte de Toulouse. »

« Je ne puis, ajoute Mme de Caylus, me refuser de dire ici une pensée qui me vient dans l'esprit : il me semble qu'on voit encore dans le caractère, dans la physionomie et dans toute la personne de Mme la duchesse d'Orléans, des traces de ce combat de l'amour et du jubilé. »

En effet, Mlle de Blois, plus tard femme du duc de Chartres, devenu duc d'Orléans et Régent, était une bien étrange personne, à en croire Saint-Simon, qui l'avait intimement connue. Quant à Mme de Caylus, il est bon de rappeler qu'elle était la nièce et l'élève favorite de Mme de Maintenon, élevée de ses propres mains. Elle avait, on a dû s'en apercevoir, autant d'esprit que sa tante, ce qui est beaucoup dire. On ne voit pas assez que, dans cette cour de Louis XIV, sous la solennité d'apparat, les sentiments humains étaient ce qu'ils sont partout, et que la société n'y manquait ni d'esprit ni de gaieté.

Au XVIIIe siècle, la solennité a tout à fait disparu, remplacée par le plus étrange tohu-bohu social qu'on puise rêver, plus « fin de siècle » assurément que les modestes excentricités qui nous font pâmer aujourd'hui. Un exemple entre mille, tiré des *Lettres* de Diderot aux demoiselles Volland. La scène est au Grandval, chez le baron d'Holbach, où sont réunis la baronne, Mme d'Aine, M. de Berlize, Diderot, Mme de Saint-Aubin, etc. :

Nous avions dévoré, les femmes surtout; nous étions en train de dire des folies et d'en faire, lorsque le cher petit prêtre (probablement l'abbé de Sussy) arriva. « Ah ! te voilà, l'abbé; sais-tu bien que je n'aime pas qu'on me manque. — Madame n'y est-elle pas encore faite? — Point du tout. » Le Croque-Dieu ne hait pas les femmes ; il leur ferait volontiers cet honneur. Mme de *** était assise et accoudée sur une table; il alla se pencher et s'accouder sur la même table, vis-à-vis d'elle, car il est familier. Mme de ***, invitée par la commodité de sa posture et la largeur de sa croupe, prend un fauteuil, l'approche de lui, lui dit : « L'abbé, tiens-toi bien ; » et d'un saut elle enfourche l'abbé..... L'abbé ne se fâcha point et fit bien. C'était encore une figure à voir que Mlle Anselme. C'est l'innocence, la pudeur et la timidité mêmes. Elle ouvrait ses grands yeux, elle regardait à terre une mare énorme, et elle disait d'un ton de surprise : « Mais ! madame. — Eh ! mais, oui... C'est moi, c'est l'abbé : des souliers, des bas, des cotillons, du linge ! »

« Mme de ***, conclut Diderot, est honorable ; le petit prêtre est pauvre. Dès le lendemain, il eut ordre d'acheter un habit complet. »

Nous nous demandons : Où est la grossièreté ? où sont la grâce et la finesse ? Les temps les plus modernes se croient généralement beaucoup plus délicats que leurs prédécesseurs, et l'on y dédaigne fort la rusticité des ancêtres. Il faut donc croire que la société, au temps de Diderot, de Grimm, de Voltaire et de Duclos, était beaucoup plus polie et plus raffinée que celle de Henri IV ou de Louis XIV.

mascarons grimacent et se posent de travers, les écussons se bossellent et se penchent, comme pris d'ivresse; les crossettes se déhanchent, les balcons se contournent, les balustrades se renflent; les rinceaux, les feuillages, s'effilochent en chicorées déchiquetées; bref, l'architecture et la décoration ont mis leur bonnet sur l'oreille, et encore le bonnet n'est-il pas loin de passer par-dessus les moulins.

Est-ce à dire que ce style n'ait d'autre beauté que celle du diable, et qu'on ne puisse lui trouver d'autre grâce que celle d'un minois fripon et chiffonné qui se sauve par son irrégularité même, aux yeux dépravés? Nullement; il avait été à trop bonne école pour qu'il ne lui restât pas quelques bons principes; et, d'ailleurs, ce débordement de caprice et de fantaisie, cette révolte contre toute règle raisonnable, ne vont pas aussi loin qu'on aurait pu le craindre : ils sont toujours contenus par le goût, qui ne disparaît jamais dans notre école française, par un fonds de raison qui reste toujours caché sous les écarts les plus excentriques; et, d'ailleurs, ils s'excusent et se font pardonner par leur grâce endiablée et par un esprit intarissable.

C'est par là, il faut bien le dire, que ce style est un des plus français; car, s'il a les défauts, il a toutes les qualités de notre race; et c'est par là aussi qu'il est inimitable. Malgré tous les reproches qu'on lui peut adresser avec trop de raison, la France du XVIIIe siècle eut encore un tel prestige que, dans plus d'un pays étranger, son style architectural trouva bien des imitateurs; ici, il faut souvent passer condamnation : entre des mains qui n'avaient pas toujours l'exquise délicatesse qui fait tout pardonner, le style Louis XV ne conserva trop souvent que ses défauts et devint intolérable.

On se lasse de tout, surtout du désordre; l'organisation monarchique, après avoir été un grand bienfait pour la France, se désagrégeait chaque jour et eût entraîné la ruine du pays avec la sienne. Les anciennes institutions s'étaient dénaturées à la longue, elles n'étaient plus que privilèges nuisibles et abus : « Au milieu des humiliations de la guerre de Sept ans et par ses humiliations mêmes, le drame du siècle s'acheminait rapidement vers sa péripétie. Qui avait été vaincu dans cette guerre et dans la précédente? La France? Non, mais la noblesse, qui seule fournissait les officiers, les généraux (1). Quant aux généraux, les seuls qu'on ose nommer à cette époque, Saxe, Broglie, étaient des étrangers. Celui qui s'approprie la gloire de Fontenoy, le grand général du siècle, au dire des femmes et des courtisans, le vainqueur de Mahon, le vieil Alcibiade du vieux Voltaire, Richelieu, avait suffisamment prouvé, pendant cinq campagnes de la dernière guerre, ce qu'on devait penser de cette réputation si habilement ménagée.

« Vers la fin de cette ignoble guerre de Sept ans, où l'aristocratie était tombée si bas, éclata la grande pensée plébéienne. C'était comme si la France eût crié à l'Europe : « Ce n'est pas moi qui suis vaincue. » Dès 1750, le fils d'un horloger de Genève, Jean-Jacques Rousseau, vagabond, scribe, laquais tour à tour, avait maudit la science, en haine du philosophisme et de la caste des gens de lettres; puis maudit l'inégalité, en haine de la noblesse dégénérée. Cette féconde dissolution niveleuse coula par torrents dans les *Lettres de la Nouvelle Héloïse*. Le naturalisme fut posé dans l'*Émile;* le déisme dans la *Profession de foi du vicaire savoyard*. Enfin, dans le *Contrat social* apparurent les trois mots de la Révolution, tracés d'une main de feu. »

Il ne faudrait pas croire cependant que les écrits de Rousseau eussent suffi à engendrer la Révolution. Celle-ci comprend deux périodes bien distinctes, deux phases bien différentes : en réalité, deux révolutions successives que la précipitation des événements après 1789 amène à confondre trop facilement : l'une est la lutte bourgeoise, parle-

(1) Ce que dit là Michelet n'est pas complètement exact. Les maréchaux de Belle-Isle, de Maillebois, etc., n'étaient que les fils ou petits-fils de Fouquet, de Desmarets et autres conseillers, très roturiers, de Louis XIV. Tout le monde fut coupable au XVIIIe siècle.

mentaire contre la monarchie, dont on trouve les signes précurseurs, déjà très visibles, dans l'hostilité des parlements aux XVII[e] et XVIII[e] siècles, et qui occupe les premières années de notre grande Révolution, jusqu'à la chute des Girondins; — celle-ci eût pu se terminer, comme celle d'Angleterre, par l'établissement d'une monarchie libérale, constitutionnelle, corrigée de ses abus; l'autre est entièrement démocratique et républicaine : c'est l'avènement des couches les plus profondes de la population. Au point de vue où nous nous plaçons, elle est plus ancienne encore que la première, car l'explosion sociale y accompagne la réapparition violente d'une race qui veut définitivement secouer les dernières entraves à la domination que lui assure le nombre.

Le mouvement populaire, dans sa violence et sa brutalité, est aveugle, inconscient; il traversera les alternatives les plus extraordinaires, mais ne s'arrêtera plus; et il n'est pas bien hardi d'affirmer qu'il restera seul maître au milieu des ruines qu'il aura abattues, chargé à son tour d'élever un édifice nouveau.

Nous voici à la veille de terribles et grandioses événements où les arts subiront une éclipse momentanée, pour faire place à de plus pressantes préoccupations. Le règne de Louis XVI est un court moment d'arrêt au sommet de la pente où tout va se précipiter à la fois. « Ce fut pour cette vieille société une époque de bonheur et de naïf attendrissement; elle pleurait, s'admirait dans ses larmes et se croyait rajeunie. Le genre à la mode était l'idylle : d'abord les fadeurs de Florian, l'innocence de Gessner, puis l'immortelle églogue de Paul et Virginie. La reine se bâtissait dans Trianon un hameau, une ferme. Les philosophes conduisaient la charrue... par écrit : « Choiseul est agricole et Voltaire est fermier. » Tout le monde s'intéressait au peuple, aimait le peuple, écrivait pour le peuple; la bienfaisance était de bon ton, on faisait de petites aumônes et de grandes fêtes. »

Le peuple avait de bien autres besoins et d'autres ambitions. Il n'y en eut pas moins une courte éclaircie dans ce ciel noir et chargé d'orage. On se chercha un idéal nouveau. Irait-on le prendre dans le passé féodal, au de-là des premières origines de la nationalité française? Une certaine école aristocratique le tenta, en effet, et voulut chanter les louanges de la chevalerie, les beautés du moyen âge, — car l'aurore du mouvement romantique est beaucoup plus ancienne qu'on ne le croit; elle naît, en France comme en Angleterre, dès le XVIII[e] siècle, pour jeter plus tard un très vif éclat lorsqu'apparaît Châteaubriand, bien avant l'école de 1830. Mais en aucun temps elle ne fut populaire.

Ce qui fut populaire, ce fut un retour à l'antiquité romaine; dans la littérature, dans les arts, au théâtre, comme plus tard dans la chanson populaire, et comme sur les champs de bataille, on se crut de bonne foi les restaurateurs des beaux jours de la République ou de l'Empire de César et d'Auguste ; on s'affubla de noms romains, on prononça des harangues romaines, on copia les mœurs romaines, les costumes romains; on se donna au monde comme les descendants des héros de l'antiquité. Parfois on se rendit ainsi parfaitement ridicules; et cependant on n'avait pas tout à fait tort : au fond, la France moderne plonge dans le passé par des racines latines et romaines.

De là est née l'école classique à outrance, qui finit par succomber sous ses propres excès; au début, elle n'était pas aussi déraisonnable qu'on l'a vue depuis, ni qu'on a bien voulu le dire; elle eut sa raison d'être : en réalité, latins nous sommes pour une grande part, et latins nous resterons longtemps, quoi qu'on en aie. En tous cas, son aurore fut un moment d'une grâce charmante : l'architecture, suivant le mouvement général des idées et des mœurs, et stimulée par les découvertes récentes de Pompeï, abandonna sans retour les caprices parfois désordonnés du style Louis XV; remontant aux sources lointaines, elle retrouva auprès de l'art antique le sentiment et le goût de la simplicité, de l'harmonie tranquille, des heureuses proportions qui, avec quelques sobres ornements, font la principale beauté de l'édifice. Les

formes redeviennent rectangulaires, la ligne droite domine de nouveau; des canaux rectilignes, quelques entrelacs simples, d'un goût antique, suffisent à la décoration.

Plus tard, l'influence de tragiques événements, de mœurs exclusivement militaires, l'assombrissement des esprits, conduisirent ce style à la froideur et à la nudité. N'allons pas plus loin; nous sommes au seuil de l'architecture moderne. Il n'y aura bientôt plus de style, on pourra même dire que pendant quelque temps il n'y aura plus d'architecture.

La puissance religieuse avait eu la sienne; ensuite la société monarchique, avec des besoins bien différents, qui ont trouvé leur satisfaction et leur expression dans un art nouveau. Au début de ce siècle, ces deux grandes puissances, qui avaient alternativement fait la loi au monde, sont sinon abolies, du moins bien affaiblies, et la faculté créatrice leur est retirée. Une autre a pris leur place, il est vrai : l'industrie, qui peu à peu absorbe les principales forces du pays; mais celle-ci n'a guère besoin d'une architecture, et n'est guère propre non plus à susciter l'éclosion d'un art nouveau. La bourgeoisie, qui a traversé son âge héroïque et militaire, sous la Révolution, ne s'occupe plus tard qu'à s'enrichir chaque jour; mais quels sont ses besoins artistiques? Arrivée à la fortune par l'économie, elle ne comprend guère que le luxe économique qui n'engendre point d'art.

L'architecture religieuse n'est donc plus aujourd'hui qu'une formule officielle, faite de réminiscences décentes; l'architecture royale, princière ou seigneuriale est morte avec la cour et la grande aristocratie; la bourgeoisie, sous des règnes bourgeois, malgré bien des qualités estimables, s'est montrée longtemps impuissante à rien créer dans le domaine des arts consacrés à l'architecture.

Cependant la richesse croissant sans cesse, au sortir d'une période mesquine et stérile, des traditions plus larges commencent à se former : sur des proportions plus modestes que par le passé, on voit cependant renaître une architecture privée, coquette, confortable, élégante. Le véritable luxe, celui qui est accompagné de goût, reparaît et l'on peut dire que cet art retrouvera et continuera, sur une moindre échelle, la tradition du passé.

Là n'est pas, toutefois, la grande innovation, la transformation qui serait nécessaire pour assurer une véritable renaissance. D'où peut-elle provenir? C'est demander d'où peut surgir une grande puissance nouvelle.

Peut-être en existe-t-il une, et il faudrait la chercher dans cet avènement tout moderne de la foule au pouvoir, qui déjà se manifeste en politique, en littérature, dans certains arts. C'est là le grand fait caractéristique du dix-huitième siècle. Pour nous, par quoi se manifeste-t-il?

Déjà l'on voit s'élever quelques grands édifices publics, consacrés à ce pouvoir nouveau, des hôtels de ville, des théâtres, qui sont les palais de nos démocraties. Mais, s'il est quelque part une œuvre originale, qui leur soit véritablement propre, qui soit véritablement neuve, sans modèles dans le passé, c'est dans nos modernes palais d'Expositions qu'il faudrait la chercher; dans ces colosses ouverts au concours formidable d'une innombrable foule qui ne sait rien des traditions, qui se soucie peu de copier un passé où elle ne fut rien, qui n'a cure de pastiches fort indifférents pour elle.

Si l'on consent à aller au fond des choses, on verra sans doute que dans tous les temps l'artiste n'a créé que pour satisfaire un besoin puissant qui s'impose et dont il subit la loi; qu'un art se forme et se développe autant par les désirs, les tendances, les exigences mêmes du patron, du protecteur, du client, que par l'initiative de l'artiste; celui-ci a surtout pour mission de découvrir ce que tout le monde attend et désire; de là, l'approbation unanime qui l'accompagne, la promptitude avec laquelle la solution nouvelle est adoptée, reprise, amplifiée; de là, cette unité d'école dans tous les grands styles d'autrefois, dont les formes sont aussitôt acceptées, consacrées et imposées par le goût universel.

Depuis trois siècles, il n'y a plus à compter sur un renouvellement entier, une transformation radicale de l'architecture, comme

jadis aux grandes époques historiques, par l'apparition d'une race neuve ; mais on peut attendre, comme on l'a déjà vu plusieurs fois dans cet intervalle, des transformations partielles, un perpétuel rajeunissement de l'art, amplement suffisant pour entretenir la vitalité de l'art, lequel ne vit en effet que de transformations.

Il faut pour cela que des besoins différents naissent et s'accentuent, par suite des modifications que subissent l'état social et les mœurs qu'il engendre. Il se peut que l'avènement démocratique de la foule soit une de ces modifications et l'une des plus profondes.

Il semble que, dans son instinct confus, mais puissant parce qu'il est vierge, elle ait vaguement compris que quelque chose se prépare, qui sera son œuvre à elle ; et elle applaudit. Elle prend peu de souci de nos petites critiques, quelque justes qu'elles nous paraissent ; elle ne s'arrête guère aux objections de notre purisme ; elle nous écoute peu lorsque, en présence de ces gigantesques palais, récemment éclos, nous nous arrêtons à analyser, à critiquer la lourdeur de certaines parties, l'inélégance, ou le souffle court, les prétendus raffinements qui ne sont qu'impuissance. Elle ne démêle pas le détail ; en bloc, elle a entrevu dans cet ensemble grandiose quelque chose d'inédit, qui fut créé pour elle, à son image, et qui parle à son cœur. Trop de routine encore, trop de traditions que nous parvenons difficilement à secouer ? N'importe, elle a été émue, d'une émotion inattendue, et elle n'écoute point nos critiques.

Elle a raison. Tout cela peut se corriger, à la condition qu'on s'avance résolument dans la voie nouvelle, que l'on tente hardiment des combinaisons inédites, dût-il s'en trouver de malheureuses dans le nombre ; que l'on ne s'arrête pas à quelques imperfections ou à quelques insuccès ; mais que l'on encourage, de parti pris, tout ce qui veut innover, échapper à la convention usée. Ce qui serait incorrigible, ce serait l'impuissance qui s'obstine dans la copie servile d'un art, classique ou gothique, représentant d'un passé mort.

P. Planat.

FRANCKE (Paul). — Architecte du duc Jules de Brunswick, né en 1538, mort en 1615. Un des plus grands architectes allemands de son époque. De 1593 à 1612, il bâtit le grandiose édifice de l'Université à *Helmstadt*, appelé *Juleum*, ouvrage qui se distingue par ses grandes proportions, l'énorme hauteur de ses étages et la richesse de sa décoration, qui est dans un style encore assez pur. Non moins importante est une autre construction du même architecte, l'*église de Sainte-Marie*, à *Wolfenbuttel*, commencée en 1608 et achevée, après une interruption due à la guerre de Trente ans, en 1660. Cet édifice imposant représente un compromis très curieux entre le gothique et la renaissance allemande.

Lubke, *Geschichte der deutschen Renaissance*, II.

H. S.

FRANQUE (Les). — Architectes français.

Franque (Jean-Baptiste), architecte français, né à Villeneuve-lès-Avignon en 1683, mort en 1758. Il construisit, à Avignon, le séminaire Saint-Charles, des marchés, des hôpitaux, des monastères, plusieurs hôtels particuliers. Vers la fin de 1730, la célèbre abbaye de Montmajour, construite près d'Arles par Pierre Mignard, fut incendiée ; J.-B. Franque fut chargé de la restaurer et de l'achever. Cet architecte est cité par d'Argenville, pour sa hardiesse de constructeur dans les escaliers et les voûtes qu'il a fait exécuter.

Franque (François), fils du précédent ; architecte français né à Avignon, vers 1701 ; mort à Paris, vers 1784. Il vint à Paris, vers 1730, où il acheva l'église de Port-Royal, commencée en 1749, par Contant d'Ivry. Il construisit le château de Magnanville, le séminaire de Bourges, l'hôtel des Invalides d'Avignon, et donna les premiers plans de la place du Peyrou, à Montpellier ; ces plans ne furent pas exécutés, mais bien ceux de Soufflot. François Franque fut admis à l'Académie royale d'architecture en 1755.

M. D. S.

FRESQUE. — Le mot fresque, de l'italien

affresco, désigne, dans son acception primitive, une peinture murale effectuée sur un enduit de mortier fraîchement posé et encore humide. Pour exécuter ce genre de décoration, l'artiste ne peut employer que des couleurs terreuses, des terres, mais non des préparations métalliques ou végétales. En effet, la couleur employée est toujours délayée avec un peu de chaux, afin de faciliter l'incorporation au mortier.

Les tons pénètrent ainsi dans l'épaisseur de l'enduit encore frais (*affresco*) et ne font qu'un avec lui. On voit que, par cette méthode, le peintre doit agir avec une grande rapidité et n'exécuter dans chaque journée que le travail qui peut s'appliquer sur le mortier préparé dans la matinée, et dont l'humidité s'évapore en quelques heures. Le procédé ne comporte, par conséquent, aucune retouche, du moins durable, et, de plus, une fresque un peu grande doit être exécutée par portions successives, sans avoir la possibilité d'harmoniser entre elles les diverses parties, si l'on a commis une erreur à la première exécution. Il faut donc une grande habileté et une grande décision pour ce genre de travail. Habituellement, l'artiste n'a pour se guider que des *cartons* grandeur d'exécution, qu'il décalque à la pointe sur l'enduit frais.

Ces cartons peuvent être colorés, mais souvent, pour la couleur, le peintre se contente d'une maquette à plus petite échelle.

Telle est la fresque proprement dite. Mais il paraît qu'on pouvait en exécuter, ou tout au moins en retoucher sur des murs déjà secs, car nous trouvons dans Théophile le passage suivant :

« Lorsqu'on dessine des images ou des figures d'autres objets sur un mur sec, il faut d'abord l'arroser d'eau jusqu'à ce qu'il soit complètement humide. C'est dans cet état d'humidité que se donnent toutes les couches qu'il doit recevoir. Que toutes soient mélangées de chaux et sèchent avec le mur même, afin qu'elles adhèrent. Dans le champ, sous l'azur et le vert, on posera la couleur dite *veneda*, mêlée de noir et de chaux. Sur cette couleur, quand elle est sèche, placez en son lieu une légère couche d'azur délayé dans un jaune d'œuf mêlé à une grande quantité d'eau ; puis sur cette couche une seconde plus épaisse pour la rendre plus brillante. »

Les fresques étaient en usage dans l'antiquité et ont été de nouveau très en honneur au moyen âge et à la Renaissance, où on les employait presque exclusivement pour la peinture murale.

On a depuis étendu le mot fresque à la décoration picturale des murailles, quel que soit le procédé employé. Il existe, en effet, plusieurs moyens d'arriver au même résultat décoratif, et même avec plus de chances de durée que par la fresque proprement dite.

Ces moyens n'étaient pas inconnus des anciens, et, parmi les peintures murales de Pompéï et de Rome, un grand nombre ont été exécutées à la cire ou à l'encaustique, ou même à la détrempe.

Nous empruntons à Emeric David la description de ces deux derniers procédés :

« Dans ce genre de peinture, la cire et les couleurs étaient mêlées à des substances résineuses, que nous trouvons désignées dans les auteurs sous le nom générique de *pharmaca*. Ces substances étaient de la sarcocolle, du bitume solide, du mastic ou de l'encens.

« La cire que ces gommes résineuses tenaient en dissolution formait avec elles le gluten dont la chaux tient lieu dans la fresque. Le mur bien sec recevait d'abord une couche d'huile ; ensuite une seconde couche composée de poix grecque, de mastic, ou d'autres matières de cette nature. Un réchaud, dont la face antérieure était plate (*cauterium*), présenté devant la muraille, en fondant de nouveau ces corps résineux, les faisait pénétrer dans le plâtre ou dans le mortier. Sur cette couche était appliquée l'*impression*, qui était un composé de cire, peut-être de mastic, et d'une matière colorante ordinairement blanche. C'est sur cette impression que l'artiste exécutait son ouvrage, sans le concours du feu, après avoir broyé ses couleurs à l'eau, avec le mélange de résine et de cire, qu'il avait auparavant fait durcir.

Quand la peinture était achevée, il la recouvrait d'un vernis dont la préparation était malheureusement le secret de chaque maître, mais qui, dans l'usage le plus général, dut être composé de cire vierge, de mastic et peut-être de quelque bitume liquide. Venait ensuite la *cautérisation* ou le brûlement, qui s'exécutait avec le réchaud employé à la contact de l'air, demeurait brillante et ineffaçable.

« La peinture en détrempe » sur les murs, telle que la pratiquaient les anciens, n'était, à proprement parler, qu'un encaustique imparfait. Les couleurs, fixées par un gluten formé vraisemblablement de *taureau-colle*, étaient recouvertes du vernis employé dans l'en-

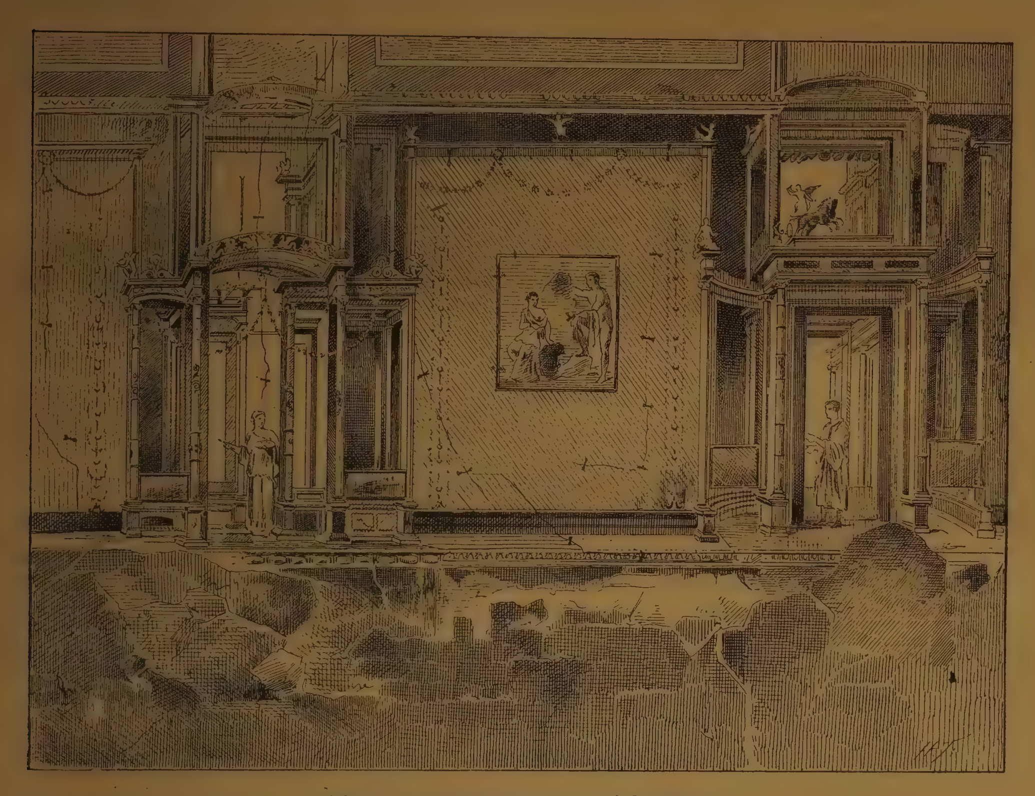


Fig. 1. — Fresque retrouvée à Pompéi.

première opération, et de la même manière. La chaleur, en pénétrant le vernis, la peinture qu'il recouvrait, l'impression et la couche préparatoire, jusqu'à faire *suer* le dehors, formait un seul ton de ces matières résineuses : de là, le nom d'*en-caustique*, *inbustion* ou brûlement intérieur. On polissait enfin l'ouvrage avec un linge, soit à la chaleur affaiblie du réchaud, soit à celle d'un faisceau de bougies : la surface acquérait par cette dernière opération l'éclat du marbre ; et la peinture, garantie par la cire et la résine de l'humidité interne du mur et du caustique. L'ouvrage devait être chauffé et poli par les mêmes procédés. »

Ces deux genres de peintures étaient bien plus estimés que la fresque, qui se dégradait plus rapidement et qui, d'ailleurs, ne pouvait utiliser toutes les couleurs. On employait quelquefois deux de ces procédés simultanément. Ainsi, le fond était peint à fresque et les ornements à l'encaustique.

Les anciens ne cherchaient pas seulement à reproduire des tableaux sur leurs murs, mais encore ils tiraient de la peinture murale des effets de perspective très curieux. C'est

ainsi qu'à Pompéï les pièces ont l'air agrandies par de fausses percées peintes sur les murs, comme le montre notre croquis. C'est là une application de la décoration se rattachant plus particulièrement à l'architecture.

A la Renaissance, la fresque proprement dite fut surtout en faveur, au détriment des autres procédés. Nous signalerons les fresques des élèves de Giotto, à la chapelle dite des Espagnols, à Florence; celles du Campo Santo de Pise ; et surtout les chambres et les loges de Raphaël au Vatican, et le Jugement dernier de Michel-Ange, à la chapelle Sixtine.

Un procédé qui se rapproche de la peinture à l'encaustique des anciens a été employé pour la décoration de la coupole du Panthéon, exécutée par Gros. Ce procédé a été décrit au mot ASSAINISSEMENT DES HABITATIONS. Nous y renverrons le lecteur. E. R.

FRISE. — L'entablement de tout ordre d'architecture se trouvant composé de trois parties qui se superposent horizontalement dans le sens vertical, c'est à la partie qui est interposée entre les deux autres que l'on donne le nom de *frise*. L'origine que l'on attribue à ce nom paraît au moins fort douteuse; elle sert, pour nous, à désigner toute partie longue et étroite qui paraît encadrée par les parties qui l'entourent. C'est en ce sens que les planches assemblées, rectilignes et de largeur restreinte qui composent nos parquets, ont reçu le nom de *frises*. On ne le donnera point, par exemple, à l'une ou l'autre des faces d'un larmier de corniche.

Les autres parties de l'entablement, c'est-à-dire l'architrave et la corniche, sont : l'une, le support qui lui permet de franchir l'espace qui sépare les colonnes les unes des autres en reportant le poids de tout l'entablement sur les chapiteaux, la nécessité de l'architrave se déduisant du rôle qu'elle est appelée à jouer dans la construction; l'autre, c'est-à-dire la corniche, est le couronnement de l'entablement portant la charpente qui couvre l'édifice et écarte les eaux pluviales des parties basses de l'œuvre. La corniche remplit aussi un rôle nécessaire et indispensable, et il ne saurait être fait de réduction de l'entablement qui puisse, dans quelques cas, en autoriser la disparition. Entre ces deux parties de l'entablement qui se retrouvent toujours, du moins quand l'ordonnance est basée sur l'emploi des colonnes, la frise interposée et qui ne semble qu'un soubassement pour la corniche, disparaît quelquefois, et la corniche, portant directement sur l'architrave, l'entablement ainsi réduit reçoit le nom de *corniche architravée*. Nous citerons en exemple celui de la jolie tribune méridionale de l'Erechtéion, où les colonnes sont remplacées par des statues de jeunes filles. C'est la donnée de certains monuments d'origine orientale, et c'est elle qui a servi à l'établissement du couronnement des palais de Suse et de Persépolis.

Si la frise peut être distraite de l'entablement sans que la construction de celui-ci en devienne impossible, d'où vient que sa division en trois parties soit devenue traditionnelle et qu'elle ne manque jamais à toute ordonnance achevée et complète?

C'est assurément que cette tradition était déjà et forcément introduite dans la composition primitive de l'ordre dorique, c'est-à-dire de l'ordre véritablement grec.

Ici, la corniche porte sur l'architrave au moyen de sortes de pilastres rectangulaires qui sont ce que l'on nomme les *triglyphes*; c'est l'ensemble de ceux-ci qui constitue la frise dans l'ordre dorique; ils s'espaçaient sur l'architrave d'un angle à l'autre de l'entablement, et l'espace qui les séparait constituait ce que l'on nommait les *métopes*, espace qui dut être primitivement à jour, et qui fut fermé par des dalles introduites dans des rainures pratiquées sur les flancs des triglyphes.

La frise dorique n'était donc pas, à l'origine, une simple assise courante couchée sur l'architrave, mais l'ensemble construit des triglyphes faisant porter la corniche sur l'architrave, comme celle-ci reportait son poids sur le soubassement au moyen des colonnes.

L'histoire de la construction de cet ordre ainsi conçu montre à quel assujettissement étaient soumis les architectes qui l'employaient, et par l'obligation de poser aux angles un triglyphe à deux faces, tout en maintenant aux métopes cette forme carrée qu'une simple raison d'esthétique leur avait imposée, et par les modifications que leur placement d'apparence régulière imposait encore à l'établissement des colonnes elles-mêmes. C'est l'Ionie, sans doute, qui chercha la première à se délivrer de tant de sujétions et de difficultés, ne conservant de l'entablement dorique que cette triple division traditionnelle que sa construction même l'avait obligée de créer.

Nous essayons ailleurs de montrer que l'entablement égyptien n'a pas été étranger à la création de l'entablement dorique, non point peut-être par des exemples directs, mais par ceux que lui transmirent les monuments phéniciens inspirés directement de ceux de la vieille Égypte.

Quoi qu'il en soit, dans les monuments qui voulurent échapper à la tradition dorique, tout en conservant la division tripartite qui permettait au moins de ménager les proportions admises, les architectes firent la frise nue, ou, se rappelant les figures qui ornaient souvent les métopes fermées, les conservèrent; ces figures se développèrent d'une façon continue et couvrirent entièrement la frise, remplacées souvent par un cours ininterrompu d'ornements dont le modèle était demandé à la nature. La frise en prit le nom de *zophoros*.

L'habitude d'orner les métopes de figures en relief n'était point cependant aussi générale qu'on pourrait le croire, et on ne saurait donner la raison qui attribuait cette manière à tel temple plutôt qu'à tel autre, car ce n'était certainement point sur le seul désir d'enrichir un édifice sacré qu'elle était basée. Ainsi, le temple de Zeus Olympien, élevé dans l'Altis, avait ses métopes nues de sculptures, bien que les frontons fussent décorés de sujets sculptés d'un développement considérable. C'était au-dessus de l'architrave du pronaos que se trouvaient les belles métopes sculptées dont nous avons quelques beaux débris au musée du Louvre. Les deux colonnes et les deux antes qui portaient cette architrave donnaient trois entrecolonnements qui, portant un triglyphe dans l'axe de l'entrecolonnement, offraient six métopes où figuraient six des travaux d'Hercule. Sur la face opposée, six métopes aménagées de même, offraient les six autres travaux, suivant la tradition qui en avait déjà systématiquement fixé le nombre à douze.

D'anciens temples de Sélinonte nous montrent des métopes sculptées dans un style très archaïque.

A Athènes, le temple de Thésée n'a que certaines des métopes du portique qui soient ornées de sculptures. Ce sont celles qui, sur la partie orientale, correspondent précisément à l'espèce de vestibule que la construction des architraves (voy. ARCHITRAVE, Fig. 22) semble dessiner au-devant du pronaos. Le Parthénon les avait toutes ainsi décorées, au nombre de quatre-vingt-douze.

N'oublions pas, à ce même Parthénon, l'admirable frise dite des Panathénées, qui tout autour du temple, décore la partie supérieure du mur sous le plafond du portique figurant les apprêts de cette fête et la procession qui circulait autour de l'Acropole, c'est-à-dire du temple de Minerve Poliade. Le temple de Thésée pouvait montrer déjà celle qui orne la partie supérieure de la colonnade du pronaos. Si, à cette partie du Parthénon, on avait placé des triglyphes au-dessus des gouttes qui ornent l'architrave du pronaos, on aurait rappelé la décoration du temple de Zeus, à Olympie, et peut-être fut-ce la première pensée de l'architecte, bien que cet arrangement décoratif du mur sacré ne laisse guère supposer quelque hésitation.

Pour les temples d'ordre ionique, citons ceux de l'Acropole, tels que le joli temple de la Victoire Aptère, dont la frise de marbre blanc est aujourd'hui au Musée britannique, et celle de l'Erechtéion, dont nous ne connaissons la description que par les comptes gravés sur des tables de marbre et dont les figures, portant sur la cymaise de l'archi-

trave, étaient scellées à la frise, qui est de marbre noir d'Eleusis.

Nous pouvons voir dans notre musée du Louvre la frise de marbre blanc de la cour intérieure du temple hypètre d'Apollon Didyméen et celle du temple de Diane Leucophryné, enlevée au temple de Magnésie du Méandre.

Les fragments qui ont pu être sauvés de la frise du fameux tombeau de Mausole, à Halicarnasse, se voient aujourd'hui à Londres. Le monument qu'elle décorait, classé par les anciens au rang des sept merveilles du monde, avait été élevé au IVe siècle.

A Rome, les frises des temples offrent encore de beaux exemples décoratifs; nous citerons la frise modelée en stuc blanc de l'entablement du petit temple ionique de la Fortune virile; celle du temple d'Antonin et Faustine; la frise chargée de figures de haut relief de l'arc de triomphe de Titus; et, pour clore cette longue liste, celle que décorent d'élégants rinceaux et dont on voit un important morceau dans les jardins Colonna. On les attribue à ce temple du Soleil, que l'empereur Aurélien éleva à sa divinité favorite (Fig. 1).



Fig. 1. — Du temple du Soleil, à Rome.

La Renaissance, après avoir repris la tradition antique, plaça encore dans ses entablements des frises sculptées, et cette tradition parvint jusqu'à nous, comme on le voit au grand péristyle du Panthéon, à l'église de la Madeleine, au Grand-Opéra, à Paris.

Quand on voulut appliquer les ordres antiques à la construction des palais, on se trouva souvent gêné par l'épaisseur de l'entablement, quand il s'agit de pratiquer des jours dans cette partie; ils ne pouvaient l'être, en effet, que dans la hauteur de la frise. A la Bibliothèque de Saint-Marc, à Venise, Sansovino imagina de doubler la frise en hauteur, et le succès a justifié sa hardiesse. Cette frise, ornée richement de sculptures délicates, fait de l'entablement supérieur du second ordre un beau couronnement à l'édifice entier, qui comporte deux ordres superposés. Une haute balustrade le surmonte, dont les piédestaux supportent des statues et des obélisques aux angles. On croit, d'ailleurs, que l'architecte prévoyait un raccord nécessaire avec une aile des vieilles Procuraties, qu'on se proposait de reconstruire (Fig. 2).



Fig. 2. — De la bibliothèque de Saint-Marc, à Venise.

Il se voit, à Paris même, un élégant exemple de ces *mezzanines* encadrées dans la frise : c'est au joli hôtel de Pourtalès, construit par M. Duban, rue Tronchet. A. Joigny.

FRONTINO. — Personne ne pourrait dire s'il exerça vraiment l'architecture, c'est-à-dire s'il était réellement architecte. Certes, dans son livre sur les *Aqueducs de Rome*, Frontino montra une extrême connaissance des choses hydrauliques. On sait, cependant, que Frontino eut la direction générale des eaux, sous l'empereur Nerva, qui succéda à Domitien, en 96. Dans le livre dont je parle, avec le nom des inspecteurs publics des eaux, depuis Agrippa jusqu'à Frontino, on y trouve des observations très remarquables sur chaque genre de bâtiments publics.

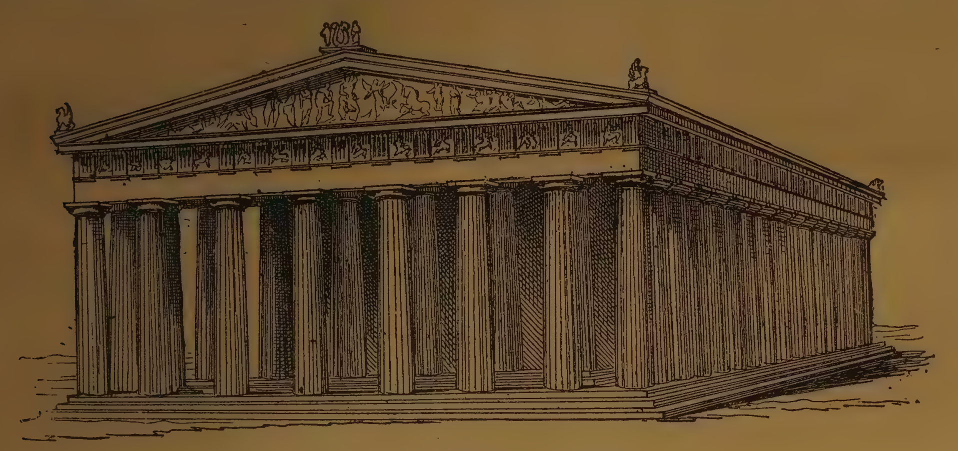


Fig. 1. — Le Parthénon, à Athènes.

FRONTON. — Le fronton joue, dans l'ordonnance d'un édifice, le même rôle que ce qu'on appelle ordinairement le pignon; c'est le mur de forme triangulaire qui se superpose à celui qui ferme l'extrémité d'une aile de bâtiment pour clore le triangle que forme nécessairement la charpente par l'inclinaison de ses arbalétriers. Ce qui distingue le fronton d'un simple pignon, c'est que la corniche qui couronne les murs sous les longs pans du toit se retourne sur le mur pignon et reçoit à ses deux extrémités les deux corniches identiques à la première, qui s'inclinent pour accompagner le profil du toit (Fig. 1). C'est la petite cymaise de la corniche qui, répétée trois fois, donne la largeur et la hauteur du fronton, tandis que la grande cymaise, celle qui fait chêneau sur les longs pans, abandonne la corniche horizontale du fronton pour accompagner les deux corniches inclinées suivant les pentes du toit. Cette disposition, adoptée sans exception par les anciens, peut servir à définir le fronton : c'est le pignon à la manière antique. Maintenu plus ou moins exactement, et comme par tradition, dans les plus anciens monuments du moyen âge, il fut bientôt abandonné, et l'architecture gothique, plus logique, délaisse complètement le fronton pour y substituer le pignon simple, auquel il a su donner une forme et une décoration admirablement appropriées à son rôle véritable. Le pignon, au moyen âge, étant devenu fort élevé, sa construction a exigé des dispositions beaucoup plus compliquées que n'en exigeait le fronton, dont la hauteur est toujours très faible. Aussi n'entendons-nous établir aucune comparaison entre l'un et l'autre.

On se demandera pourtant s'il était bien suivant la logique que la corniche horizontale s'établît sous le fronton comme au-dessus des longs côtés, et comment on put se résigner, dans les temples doriques, par exemple, à simuler sous la corniche horizontale du fronton ces mêmes détails si expressifs des mutules et des gouttes qui ne semblaient pouvoir figurer que sous les corniches qui couronnent les longs murs destinés seuls à recevoir le pied des arbalétriers et des chevrons du toit.

On ne voyait jamais figurer ces détails sous les corniches rampantes, du moins dans les temps les plus anciens, parce que cela n'eût point été logique ; il ne l'était pas davantage qu'ils figurassent sous la corniche horizontale du fronton. Faut-il croire que les très anciens temples ayant reçu une des formes géométriques les plus simples, c'est-à-dire étant construits sur plan circulaire ou sur plan carré, par conséquent sans frontons, et l'emploi même du plan carré entraînant l'usage de ce que nous appelons un comble en pavillon, ce qui rendait logique que la corniche se présentât identique sur les quatre faces ; faut-il croire que cet usage dûment consacré se conserva alors même que le plan rectangulaire adopté pour les nouveaux temples entraînait une modification forcée de la toiture ? Ou, plus simplement, devons-nous admettre que les artistes grecs, renonçant à suivre les lois d'une logique absolue, adoptèrent un parti qui, grâce à l'unité des formes, conservait à leurs temples un aspect plus simple et plus monumental? Ainsi verrons-nous que l'architecte qui construisit, beaucoup plus tard, le temple de Cori, moins assujetti aux traditions anciennes, résolut, par désir de mettre plus d'unité dans sa décoration, d'attribuer aux corniches des rampants du fronton le même enrichissement dû à l'appareil des mutules et des gouttes.

Ainsi peut-on justifier certains partis pris. *Le cœur*, dit Pascal, *a ses raisons que la raison ne connaît pas*. Ainsi l'art, sans doute, a sa logique propre, contre laquelle ne prévaut pas toujours la logique la plus étroite.

L'espace qu'encadrent les trois corniches et dont le nu est d'ordinaire celui de la frise, se nomme le *tympan*. Il est bâti par assises qui sont généralement de médiocre hauteur et sont revêtues souvent de grandes plaques minces, qui donnent un fond plus convenable aux décorations sculptées qui remplissent le fronton.

Mais le fronton antique n'est point complet avec ces seuls éléments. Pour l'enrichir encore et aussi pour corriger le défaut qu'il offre de paraître abaisser dans sa partie haute la façade tout entière, les acrotères placés à la pointe supérieure et aux angles viennent, en rappelant la ligne verticale, redresser le fronton et corriger sa lourdeur. Ces acrotères ne sont point placés, comme on pourrait le croire, à l'aplomb des colonnes qui servent de soutiens à l'entablement, mais avancent jusqu'au nu du larmier et deviennent ainsi simples ornements décoratifs du fronton. Ce sont, portés par de petits piédestaux, des stèles, des trépieds, des sphynx, des statues ailées, etc.

Ainsi, au temple de Zeus, à Olympie, les acrotères des angles supportaient des vases dorés, et l'acrotère supérieur une statue de la Victoire, également dorée. Au temple d'Égine, comme on peut le voir dans la belle restauration de M. Charles Garnier, qui figure dans ce volume, deux sphynx sont aux extrémités et au milieu un beau fleuron qu'accompagnent deux petites figures de style hiératique. Nous voyons, d'après le dessin ci-contre, que les acrotères décoraient encore plus richement les temples de Rome. Ce dessin reproduit en partie un bas-relief du musée du Capitole, où figure le quatrième temple du Capitole qui, terminé sous



Fig. 2. — Du quatrième temple du Capitole.

Domitien, se conserva jusqu'à la fin de l'époque antique ; il s'élevait sur une des cimes du mont Capitolin et était consacré, suivant les prescriptions des livres des Aruspices toscans (Fig. 2), aux trois divinités : Jupiter, Junon et Minerve. Deux biges figurent aux angles du fronton et l'acrotère du sommet porte Jupiter sur un quadrige. Encore cette représentation est-elle probable-

ment incomplète, car un dessin exécuté au XVIe siècle fait encore figurer entre les acrotères quatre statues debout de divinités où l'on reconnaît encore Mars et Minerve.

Ces acrotères et la décoration du tympan étaient d'ailleurs une donnée étrusque, ornant les parties hautes des temples de



Fig. 3. — Tombeau étrusque de Norchia.

figures d'argile. Ainsi en témoigne ce fragment de fronton de l'un des tombeaux qui subsistent à Norchia (Fig. 3).

Si tous les temples grecs n'avaient pas nécessairement le tympan de leurs frontons décoré par des groupes sculptés, les plus importants comportaient cette décoration, et les débris nous en sont même souvent parvenus. C'est à Athènes, le Parthénon et son double fronton figurant la naissance de Minerve et sa dispute avec Neptune au sujet de la possession de l'Attique; au temple de Zeus, à Olympie, les préparatifs de la course de chars où Pélops doit gagner la main d'Hippodamie et le père de celle-ci, Œnomaos, perdre la vie, et, au fronton postérieur, le combat des Centaures et des Lapithes aux noces de Pirithoüs; au temple d'Égine, le combat des Grecs et des Troyens autour du corps de Patrocle, etc.

Quant aux dimensions des frontons, ils sont proportionnellement plus élevés en Italie qu'en Grèce; celui du portique du Panthéon, à Rome, qui s'est conservé jusqu'à nous, est même d'une hauteur exceptionnelle, que justifiait sans doute l'importance des reliefs qui le décoraient, mais dont rien ne nous est parvenu.

Voici ce que dit Vitruve à propos des frontons: « *La hauteur du tympan, qui est au fronton doit être fixée ainsi qu'il suit* (Fig. 4) : *il faut diviser toute la largeur de la cou-*

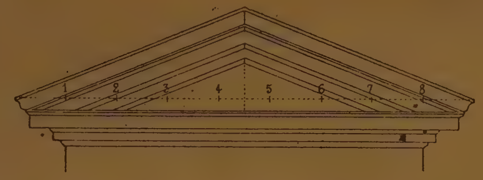


Fig. 4. — Fronton, d'après Vitruve.

ronne d'une des extrémités de sa cymaise (la grande cymaise) à l'autre, en neuf parties, dont l'une soit la hauteur de la pointe du tympan, qui doit être à plomb de l'architrave et de la gorge de la colonne. »

Ces dimensions ne s'appliquent guère qu'aux frontons grecs, tels que le Parthénon et le temple de Thésée; mais elles sont beaucoup trop faibles pour les frontons romains ; cela prouve, croyons-nous, que Vitruve consultait les ouvrages grecs qu'il avait sous les yeux et aussi peut-être que ces dimensions étaient encore admises de son temps, c'est-à-dire avant l'époque d'Auguste.

Nous rappelons ici une manière de tracer

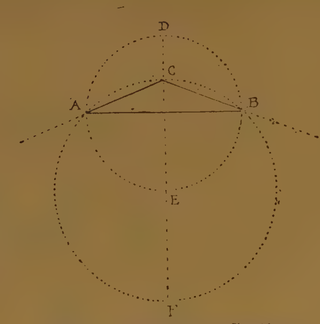


Fig. 5. — Tracé de Serlio.

les frontons, due à l'architecte italien Serlio (Fig. 5) : on trace un cercle AEBD, dont le diamètre AB soit la largeur du fronton ; du point E, où ce cercle est coupé par la perpendiculaire du milieu du fronton, on décrit le cercle AFB, qui coupe cette perpendiculaire au point C. C est le sommet du tympan.

Quant à la construction des frontons, elle a été suffisamment expliquée à l'article

Construction, mais nous devons donner quelques explications au sujet de certaines difficultés qui se présentent dans le dessin des corniches rampantes, quand la modénature est celle que l'on adopte pour les ordres ionique ou corinthien. Si l'on garde, sans les faire varier, les ornements ordinaires de ces corniches, oves, rais de cœur, surtout denticules et modillons, comme leur axe est normal aux lignes de la corniche, il se trouvera dans les corniches rampantes que cet axe sera biais; cela n'a point d'inconvénient tant que courent les corniches rampantes; mais à leur réunion au sommet du fronton il devient difficile d'ajuster convenablement les modillons et même les denticules. On résolut donc, tout le long de la corniche rampante, de biaiser tous les ornements en rendant leur axe vertical. C'est ce que



Fig. 6. — Du portique du Panthéon, à Rome.

montre cet angle du fronton du portique du Panthéon, à Rome (Fig. 6). Il paraît difficile de formuler nettement une règle à ce sujet, et l'ajustement à adopter relève plutôt du goût de l'architecte et du bon effet qui doit résulter du choix fait par lui.

Le fronton antique, abandonné pendant plusieurs siècles, reparaît à l'époque de la Renaissance avec tous les détails de l'architecture romaine. Nous n'aurions donc point à y revenir s'il s'était maintenu dans toute sa pureté. Qu'au lieu d'être triangulaire, le fronton eût adopté souvent une forme circulaire, nous pourrions montrer que l'architecture romaine en donnait déjà des exemples, qu'elle-même empruntait à l'art alexandrin, comme le témoigne la mosaïque de Palestino; mais à la Renaissance seule est due la création des frontons coupés, aux corniches enroulées en volutes, et tant d'autres manières de les dénaturer, qui n'ont d'autre règle que le caprice, d'autre loi que celles qui satisfont au sentiment décoratif.

Les petits frontons qui surmontent les portes, les fenêtres, les niches de statues, les lucarnes, s'accommodent encore de semblables décorations; les grands frontons qui



Fig. 7. — D'un guichet du Louvre.

couronnent des façades entières eussent dû peut-être en être exempts. L'art moderne, pourtant, s'est de nouveau épris de ces élégants caprices, et plus d'un de nos édifices peut en donner la preuve. Même les frontons fermés et où se sont conservées les données simples de l'antiquité, ont été réduits par leur position même à un rôle purement décoratif. Un édifice, comme la colonnade du Louvre, montrera les extrémités de ses ailes

dépouillées des frontons qui leur eussent convenu, tandis qu'un grand fronton sera établi en travers de la façade comme un amortissement à la partie centrale. C'est aussi à titre simplement décoratif que des frontons chargés de sculpture figureront deux fois sur chacun des corps de bâtiment qui ornent de leur double façade notre place de la Concorde, à Paris.

Nous nous contentons ici de présenter (Fig. 7) l'aspect de la partie haute de l'un des guichets du Louvre où se montrent plusieurs des combinaisons auxquelles on a soumis les frontons; il donne un exemple des usages, et peut-être aussi de l'abus qu'on en peut faire.

Le véritable fronton restera donc toujours celui de l'antiquité, et c'est de celui-là seulement que Cicéron a pu dire : « *Si les dieux ont un temple dans le ciel, dans le ciel où il ne pleut jamais... il doit avoir un fronton.* »

A. Joigny.

FUGA (Ferdinand). — Architecte remarquable, né à Florence, en 1699. Tout jeune, il eut pour maître en architecture Jean-Baptiste Foggini. A dix-huit ans, Fuga était déjà à Rome, où, de même qu'à Naples et à Palerme, s'exerça son activité architecturale. Après avoir élevé une chapelle à Naples, dans le palais du cardinal Del Giudice, dit de *Cellamare*, et après avoir donné à Palerme, en 1728, le dessin pour l'érection d'un pont sur le fleuve Milcia, Fuga, appelé à Rome, fut nommé en 1730, par Clément XII, architecte des palais pontificaux, office qui lui fut conservé même sous Benoît XIV.

Parmi ses ouvrages édifiés à Rome, il faut remarquer le très intéressant palais de la Consulta sur la place Monte-Cavallo, la façade de Sainte-Marie-Majeure et la restauration de cette basilique dans l'intérieur, ainsi que l'agrandissement de l'hôpital du Saint-Esprit et le palais Corsini, un des plus beaux de Rome.

De retour à Naples, sur le désir de Charles de Bourbon, Fuga, comme architecte de la maison de Bourbon, éleva à Naples le grand et célèbre hospice des pauvres, qui peut contenir 8,000 personnes. A Naples, Fuga éleva ensuite les superbes Greniers (Granili), le palais du duc Giordani, celui du prince Caramanica, etc. Mais, parmi les ouvrages napolitains de Fuga, il ne faut pas oublier, comme l'ont fait Milizia et plusieurs biographes modernes, la façade d'une des plus belles églises de Naples, les PP. Gerolomini, ou Saint-Philippe-de-Néri, élevé entre 1592 et 1619.

Enfin, Fuga se rendit à Palerme, où il travailla beaucoup à la cathédrale. Cet architecte mourut en 1780, âgé de quatre-vingt-un ans. Pour Fuga, voir surtout Milizia, qui a été son contemporain (*Mem. degli architetti antichi e moderni*, vol. II).

A. M.

FUNÉRAIRE (V. Architecture funéraire).

FURTTENBACK (Joseph). — Architecte; né à Leutkirch, en 1591; mort à Ulm, en 1667. Dans sa jeunesse, il resta pendant dix années en Italie; plus tard (en 1631), il fut nommé architecte communal d'Ulm. Dans son *Journal de voyage* (Reisebuch), il rend compte des études qu'il fit sur les villes et les monuments principaux de l'Italie. La guerre de Trente ans l'empêcha de mettre ses idées en pratique.

Gurlitt, *Geschichte des Barockstils*, etc., III.

H. S.

FUT. — Le fût est la partie essentielle de la colonne; c'est un cylindre monolithe et vertical dont la hauteur excède de beaucoup la largeur, reposant d'un côté sur la base, portant de l'autre le chapiteau qui, par sa structure, procure l'assiette carrée nécessaire à la pose de l'architrave.

Ce cylindre se rapproche très sensiblement, dans l'ordre dorique, d'un cône aux arêtes légèrement inclinées; on sait que cette forme lui permet de reposer directement sur le soubassement sans l'intermédiaire d'une base. Un léger renflement de ces arêtes, destiné à corriger la sécheresse des lignes droites, l'*entasis*, comme disaient les Grecs, se manifeste toujours dans le dorique des

belles époques; il est en même temps une réduction artistement pratiquée de ce galbe



Fig. 1. — Du Parthénon.

fuselé qui se voit aux colonnes doriques primitives, telles que celles qui existent encore à Pestum, celle aussi d'un temple d'Assos, en Mysie; elles sont cannelées; les cannelures sont au nombre de seize, et la colonne d'Assos est seule à offrir cette particularité de présenter une arête suivant les axes, au lieu de la gorge même de la cannelure.

Dans les autres ordres, ionique et corinthien, comme aussi dans l'ordre dit dorique romain, le fût se termine, en haut et en bas, par un astragale. La diminution de largeur du fût à mesure qu'il s'élève a toujours permis de pratiquer le profilage de l'astragale supérieur dans les colonnes monolithes, sans qu'on fût obligé de donner au morceau dans lequel est taillé le fût une épaisseur surabondante; au contraire, l'astragale inférieur excédant par sa largeur celle du fût exige un morceau plus épais que celui qui eût



Fig. 2. — Du temple d'Assos, en Mysie.

suffi pour tailler ce fût; aussi le tore de l'astragale inférieur fut-il détaché du fût et

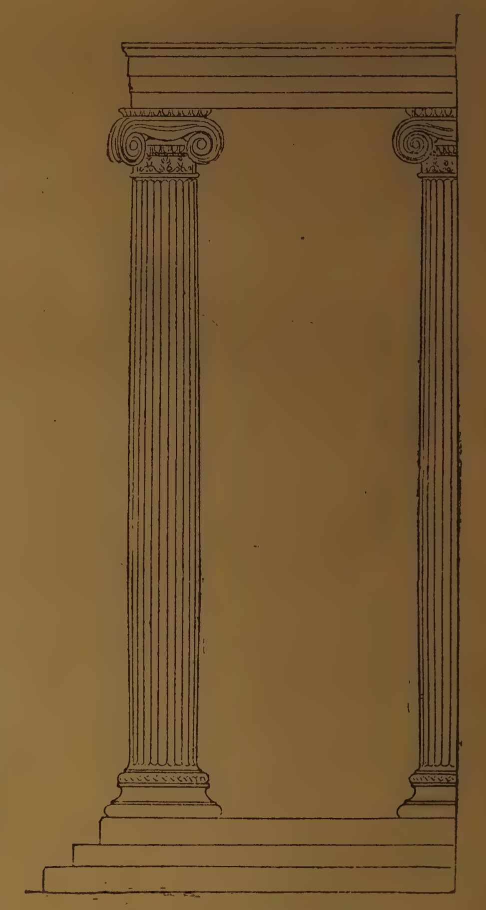


Fig. 3. — De l'Erechtéion.

réuni au morceau même dans lequel la base est taillée.

Nous avons fait ressortir suffisamment, croyons-nous, surtout au mot Base, ce fait du double astragale des colonnes ioniques; nous avons montré que, dans l'architecture grecque, ce fait est constant, qu'il se retrouve même dans quelques exemples romains, et que, dans les autres, c'est manifestement au désir de réduire le bloc dans lequel est taillé le fût monolithe, quand il est de marbre coloré, par exemple, qu'on doit attribuer ce transport du tore de l'astragale inférieur à la base, le pied du fût ne gardant plus que le congé et le listel. On sait qu'au moyen âge, on fit disparaître ceux-ci, et que le fût restant régulièrement circulaire vint poser, sans l'intermédiaire de moulures, à crû sur la base.

Le fût est diversement décoré, soit par des cannelures, soit par des ornements qui semblent rapportés, comme les feuillages et les bas-reliefs, quelquefois même par des figures entières, comme au temple d'Éphèse. Comme nous l'avons dit, toutes ces décorations n'ôtent jamais au fût sa nature de monolithe, alors même que, pour faciliter la construction, ce fût est élevé par assises successives. Ainsi, jamais les ornements des bases ne débordent sur le fût en s'élevant au-dessus du joint qui les sépare, et jamais les ornements des chapiteaux ne débordent non plus sur le fût en descendant au-dessous du plan supérieur de l'astragale. C'a été un abus des modernes de suspendre à certains chapiteaux des guirlandes qui descendent plus bas que cet astragale.

Nous avons entendu demander comment on accordait la construction de la colonne Trajane avec sa décoration, c'est-à-dire le bas-relief qui court en hélice sur son fût; ce bas-relief, disait-on, est en désaccord avec les joints horizontaux, séparant les tambours qui composent ce fût. On peut répondre que la colonne Trajane, étant faite à l'imitation des colonnes triomphales, reproduit sans doute celles que l'on décorait facilement d'une bande peinte, enroulée en hélice sur le fût, et que, si le grand architecte qui a dressé ce magnifique monument n'a point reculé devant l'exécution en marbre de cette bande en hélice, rien ne pouvait mieux accuser le *principe de monolithisme* qui doit se manifester dans la colonne; celle-ci était construite par tambours successifs, parce que ses proportions gigantesques l'exigeaient (et l'on sait, d'ailleurs, avec quelle perfection les anciens exécutaient, en ce cas, la pose des matériaux); mais une telle décoration ne démentait point le principe dont nous parlons et servait même à l'accuser nettement.

A. Joigny.

G

GAAB (Ludwig-Friedrich). — Architecte ; né à Tübingen, en 1800 ; mort à Stuttgard, le 23 août 1809. Il fut élève des architectes Gross à Stuttgard et Fischer à Ellwangen. Après un voyage en France et en Italie, il commença, à vingt-cinq ans, sa carrière pratique à Stuttgard, principalement comme ingénieur des rues, ponts, chemins de fer et constructions hydrauliques.

Il est l'auteur de la grande caserne d'infanterie et des palais du prince héréditaire à Stuttgard, et y a restauré le théâtre de la cour. Il a construit encore l'église et l'école de Berg ainsi que l'église de Lofenau.

Seubert, *Allgemeines Kunstlerlexicon*, II; Frankfurt am Mein, 1882.

H. S.

GABLE. — On entend par gâble, en style gothique, l'ornement triangulaire, rappelant un peu le fronton ou le pignon, qui surmonte

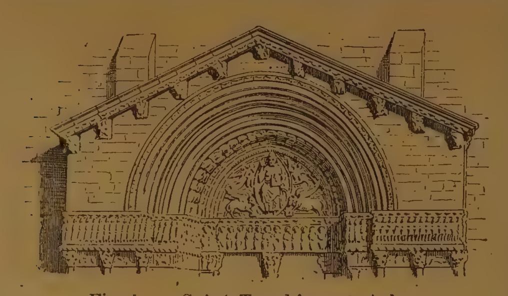


Fig. 1. — Saint-Trophime, à Arles.

les baies, portes ou rosaces; dans la plupart des édifices du XIIIe au XVe siècle. On entendait également par gâble l'ensemble de la charpente formant pignon. On en a conclu que les églises gothiques avaient été, à l'origine, couvertes provisoirement en bois au-dessus des premières voûtes, et que les pignons ainsi dessinés avaient été ensuite reproduits en pierre, comme motif de décoration. Outre que cette assertion n'est pas



Fig. 2. — Conques (Aveyron).

prouvée, elle dénoterait chez les artistes du

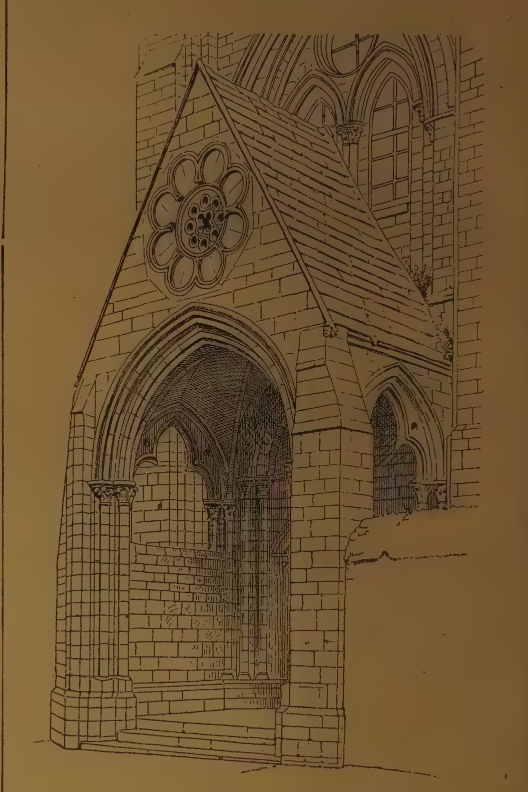


Fig. 3. — Bernières (Calvados).

XIIIe siècle une méthode de construction et de décoration que les apôtres du rationalisme devaient être les premiers à répudier. Imiter en pierre ce qui doit être exécuté en bois ne saurait, en effet, s'admettre qu'à une époque de décadence.

Pour s'expliquer, au contraire, l'origine du gâble, il suffit de remonter à l'époque romane et de voir l'importance que possédait le porche des églises. Plusieurs cérémonies s'y célébraient, entre autres l'exorcisme; il était comme la dernière trace du narthex.

Il fallait couvrir les voûtes, rondes ou ogivales, et une toiture protégeait l'extrados des arcs contre les intempéries, comme à Saint-Trophime d'Arles (Fig. 1). Déjà même, lorsque le portail était peu saillant, on sentait la nécessité de l'abriter par un rudiment de comble (Fig. 2). Au XIIIe siècle, le porche existe encore très nettement dans beaucoup d'églises, principalement dans les petites villes; le porche de Bernières en est un exemple caractéristique (Fig. 3).

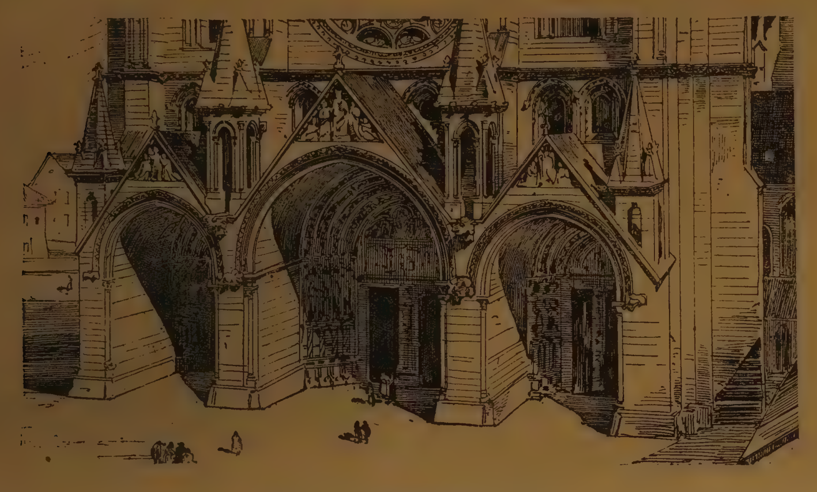


Fig. 4. — Cathédrale de Laon.



Fig. 5. — Cathédrale d'Amiens.

Nous allons voir maintenant comment,

avec la disparition progressive du porche, va naître et se développer de plus en plus



Fig. 6. — Cologne, gâble restauré.

le gâble. La cathédrale de Laon possède trois

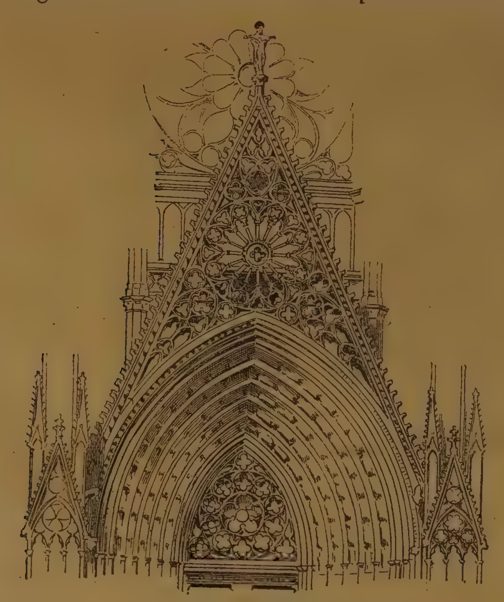


Fig. 7. — Saint-Ouen, à Rouen, gâble restauré.

portails en forme de porche, dont l'analogie avec celui de Bernières n'a pas besoin d'être signalée (Fig. 4). Il n'y a pas encore là de



Fig. 8. — Carpentras (Vaucluse).

gâble à proprement parler; mais, si nous



Fig. 9. — Argentan (Orne).

jetons les yeux sur la cathédrale d'Amiens

(Fig. 5), nous verrons, au contraire, qu'ici le porche tend à devenir portail et que le pignon commence à recevoir une décoration

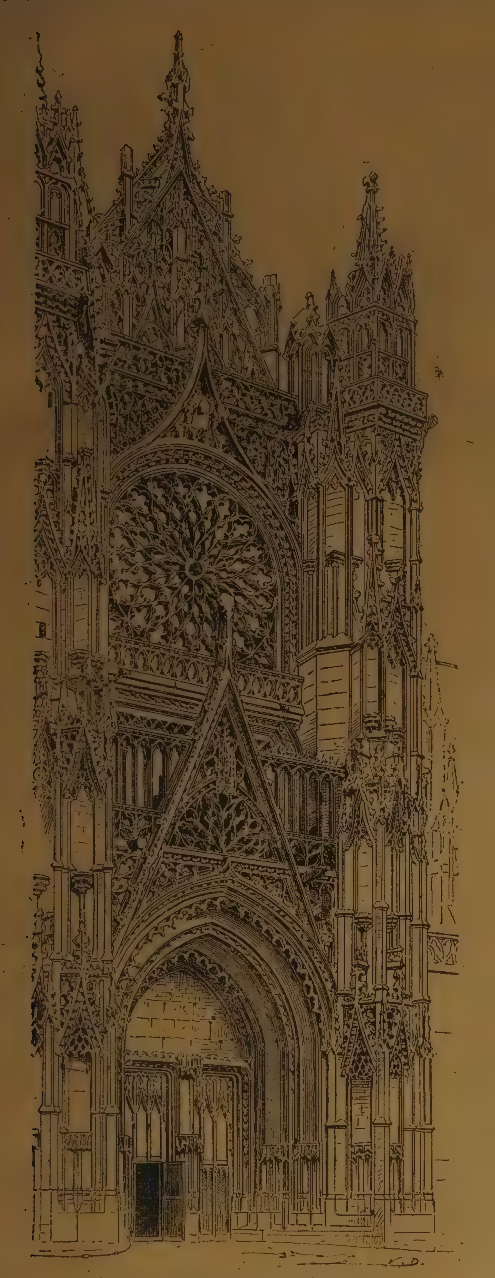


Fig. 10. — Cathédrale d'Évreux.

qui le transforme en gâble. Cette transformation est encore plus sensible à la cathédrale de Reims (Voy. vol. II, Pl. 76).

Nous ferons remarquer, à propos de la cathédrale d'Amiens, qu'on aperçoit au-dessus du portail les ogives de la nef et des collatéraux. Si l'origine des gâbles était celle que nous avons rappelée en commençant, c'est là que devraient se trouver les gâbles, et non au portail.

On peut donc dire que le gâble est le pignon du porche, qui peu à peu se rapproche de la façade et vient s'y coller lorsque le porche a disparu, pour faire place au portail.

On est amené aux mêmes conclusions par l'examen du gothique italien. On trouvera de nombreux exemples de gâbles de cette époque au mot Architecture italienne. Nous rappellerons en passant la façade déjà donnée de la cathédrale de Sienne (Voy. vol. I, p. 482).

L'origine importe d'ailleurs fort peu, et l'on doit se contenter d'admirer le parti décoratif qu'ont tiré du gâble les artistes du moyen âge. Peu à peu détourné de son rôle primitif, il prend part à l'ornementation de toutes les baies. Il se couvre de clochetons et de fleurons, et s'allonge et s'effile pour monter de plus en plus vers le ciel. Toutefois, aux xiiie et xive siècles, il reste triangulaire et se contente, dans son accroissement, de dépasser la corniche ou la galerie qui surmonte le portail (Fig. 6 et 7). Puis, à mesure que la décadence de l'art gothique s'accentue, les contours rectilignes s'arrondissent comme dans tous les autres motifs d'ornementation, et le gâble devient curviligne (Fig. 8). Ses formes se compliquent, en même temps que son rôle primitif est complètement oublié. Toutefois, à Argentan, nous retrouvons encore un gâble surmontant un porche (Fig. 9). Du reste, dans un même édifice les gâbles de différentes formes se rencontrent fréquemment et sont souvent superposés, comme à Évreux (Fig. 10).

Dans le gothique flamboyant, la richesse exagérée de la décoration amène peu à peu la confusion. Des éléments, jadis distincts tendent à se confondre en perdant leurs attributions premières. Les gâbles, gâblets, clochetons, pinacles, dais et pignons se

ressemblent et s'enchevêtrent tellement qu'on en arriverait à les confondre.

Enfin, l'approche de la Renaissance dénature de plus en plus cet élément décoratif, et c'est à peine si l'on peut donner le nom de gâbie à l'arcature trilobée qui surmonte la porte principale de l'église de Brou (Fig. 11).

E. RUMLER.



Fig. 11. — Église de Brou (Ain).

GABRIEL (LES), architectes français. La famille des Gabriel a fourni à la France de nombreux architectes ; le premier de la souche qui ait laissé son nom comme constructeur est Jacques Gabriel, l'architecte de Saint-Germain d'Argentan et de l'ancien hôtel de ville de Rouen, fondé en 1607. Il aurait eut pour fils Maurice Gabriel, qui achève le clocher de Saint-Germain d'Argentan, de 1631 à 1641, et pour petit-fils : Charles Gabriel, entrepreneur des bâtiments du roi; François-Maurice Gabriel, entrepreneur des bâtiments du roi ; Jacques Gabriel, maître maçon du roi et entrepreneur de ses bâtiments ; et Jacques Gabriel, architecte contrôleur des bâtiments de S. M. et des arts et manufactures de France. Telle est du moins la filiation admise par M. Bauchal, qui nous dit, dans son *Dictionnaire des Architectes français*, que Adolphe Lance a fait une erreur en considérant comme un seul et même personnage les deux Jacques Gabriel fils de Maurice ; le premier, l'entrepreneur, aurait exécuté les travaux du château de Choisy pour Mlle de Montpensier, sous la direction de François Mansart, dont il était le neveu ; il aurait pris une grande part à la construction du palais de Versailles et commencé les fondations du pont Royal en 1685 ; il serait mort en 1686. Ce que nous savons, d'après les registres de l'Académie, au sujet de la construction du pont Royal, c'est que, dès le mois d'août 1686, l'entrepreneur Chévenot et le frère dominicain étaient préposés à la conduite des travaux, dans lesquels Jules Hardouin Mansart intervint pour régler la pente du pont, l'élévation des arches et différents autres détails. Quant au second Jacques Gabriel, l'architecte du roi, il avait le titre d'architecte ordinaire de Mlle de Montpensier ; né en 1637, il serait mort à Paris le 22 août 1697 et aurait été inhumé à Saint-Paul.

GABRIEL (Jacques-Jules). — Fils de Jacques Gabriel, l'entrepreneur des bâtiments du roi, et de Marie de l'Isle, nièce de Jules Hardouin Mansart; né à Paris, le 6 avril 1667; mort à Fontainebleau, le 23 avril 1742. Il était déjà architecte de Mlle de Montpensier en 1687, lorsqu'il fut autorisé, par un conseil de famille à acquérir de son grand-oncle, l'architecte Jules Hardouin Mansart, la charge de contrôleur général des bâtiments du roi. Le 5 mai 1699, il fut nommé membre de l'Académie royale d'architecture, avec le grade d'académicien de première classe.

Le 20 mars 1709, il fut appelé aux fonctions de contrôleur des *Dedans* du château de Versailles; la même année, ayant été ennobli, il prit le titre d'écuyer, seigneur de Bernay, Mézières et autres lieux.

En 1716, il eut le titre de premier ingénieur des ponts et chaussées du royaume; en 1722, il reçut l'ordre de chevalier de Saint-Michel. Contrôleur des bâtiments du roi en 1730, premier architecte du roi en 1735, Gabriel devint inspecteur général des bâtiments en 1737. La liste des travaux exécutés par cet architecte est considérable; en 1722, il fit les plans pour la reconstruction des tours et du portail de l'église Sainte-Croix d'Orléans, plans exécutés seulement en 1726. Il donna de nouveaux plans pour la place Louis-le-Grand, à Lyon, en 1724. La ville de Rennes ayant été fort éprouvée par un incendie en 1720, Jacques-Jules Gabriel donna un plan général de reconstruction pour les monuments publics de cette cité, ainsi que celui d'un aqueduc. En 1728, il construisit le pont de Blois et commença la chapelle de l'Hôtel-Dieu d'Orléans. De 1733 à 1749, on exécuta à Bordeaux, d'après ses dessins, les travaux de la place Royale et les bâtiments de la Bourse et de la Douane. En 1731, Gabriel se rendit à Rennes, et, à partir de cette époque, une nouvelle série de grands travaux s'exécuta dans cette ville pendant près de quatorze ans, sous sa haute direction; la tour de l'Horloge, le Présidial, l'Hôtel de ville, les Halles, furent son œuvre. Il répara la cathédrale, remania de fond en comble le palais des États, construit par Salomon de Brosse, et créa les places Louis XIV et Louis XV.

A Paris, il reconstruisit la chambre des Comptes, incendiée le 27 octobre 1737; les travaux furent entrepris en 1738 et terminés en 1740; ce bâtiment, qui était situé au Palais de Justice, dans la cour de la Sainte-Chapelle, a été démoli depuis quelques années. On a faussement attribué à Gabriel (Jacques-Jules) l'hôtel construit à Paris par Aubert, pour Abraham Peirenc de Moras (actuellement couvent du Sacré-Cœur); certains auteurs ont même été assez généreux pour lui attribuer, en outre, l'hôtel de la duchesse du Maine et celui du duc de Biron, sans faire attention que ces deux hôtels n'en formaient qu'un seul avec le précédent, auquel ces différentes appellations avaient été données à cause de ses propriétaires successifs. Il construisit à Paris, en 1704, l'hôtel de Mme de Varangeville, rue Saint-Dominique-Saint-Germain; en 1715, il aménagea pour le duc de Laforce l'hôtel Saint-Simon, construit en 1644 par Gittard; en 1718, il construisit dans le faubourg Saint-Honoré l'hôtel situé vis-à-vis de la rue d'Anjou, ayant appartenu au marquis de Fouquières et occupé plus tard par M. Blouiut, gouverneur de Versailles; ces différents hôtels sont gravés dans le tome III de l'*Architecture française*, publiée par Jacques-François Blondel. Gabriel aurait aussi fait exécuter, probablement vers 1715, le grand égout de la ville de Paris, refait, en 1737, par J.-B.-Augustin Beausire. Il a donné ses soins à l'établissement de nombreux ponts, dont il avait élaboré les plans : le pont de la Guillotière à Lyon, les ponts de Saint-Maur, Charenton, Poissy, Pontoise, l'Ile-Adam, Beaumont, Pont-Saint-Maxence.

Gabriel (Jacques-Ange). Fils du précédent; né dans les derniers jours du mois d'octobre 1698; mort à Paris, le 4 janvier 1782. Il fut nommé membre de l'Académie royale d'Architecture en 1728, contrôleur des bâtiments du palais de Fontainebleau en 1740, premier architecte du roi en avril 1742, à la mort de son père (il était déjà architecte ordinaire du roi deux mois auparavant),

directeur de l'Académie royale d'Architecture en 1736, membre honoraire amateur de l'Académie de Peinture et Sculpture le 30 juin 1742, et inspecteur général des bâtiments du roi en 1745. Il eut aussi le titre de maître de la garde-robe de Madame.

Il continua les travaux laissés inachevés par son père, dont il avait été l'aide le plus actif. Ce fut ainsi qu'il construisit le portail et les tours de la cathédrale d'Orléans, sauf le troisième étage des tours, que l'architecte Trouard éleva, en 1766, sur de nouveaux plans. De 1742 à 1749, il termina la Bourse, la Douane et la place Royale de Bordeaux ; en 1744, il reprit les travaux de la cathédrale de la Rochelle ; il acheva aussi les grands travaux de Rennes, notamment l'Hôtel de ville et le palais des États, complètement restauré en 1743. Ses travaux vraiment personnels commencent en 1751, par la construction de l'École militaire de Paris, dont il donna les plans ; l'architecte Brongniart en conduisit l'exécution de 1752 à 1787.

Son œuvre la plus importante est la conception de la place Louis XV (aujourd'hui place de la Concorde) et des deux grands hôtels qui la décorent. L'histoire des concours auxquels la création de cette place donna lieu mérite d'être rapportée. Le 27 juin 1748, le prévôt des marchands et des échevins avait demandé au roi la permission de lui élever une statue dans tel quartier de Paris qu'il lui plairait de désigner. Le sculpteur Edme Bouchardon fut chargé d'exécuter la statue équestre, en bronze, du roi; puis, M. de Tournehem, directeur des bâtiments de S. M., invita MM. les architectes de l'Académie à composer des projets de place pour celui des quartiers de Paris qui leur paraîtrait le plus favorable. Tous ces dessins furent présentés au roi, qui reconnut l'impossibilité d'en exécuter aucun sans dévaster un quartier marchand de Paris ; c'est alors qu'il assigna, pour établir cette place, un grand terrain vide, situé entre le pont tournant des Tuileries et les Champs-Élysées. Tous les artistes furent invités de nouveau par M. de Marigny, successeur de M. de Tournehem, à fournir des dessins pour cette place. Vingt-huit projets furent présentés à S. M. pour la place du pont tournant par MM. les académiciens : Gabriel, Soufflot, Boffrand, Coutant d'Ivry, F. Blondel, Aubry, Chevotet, Godeau, Hazon, Le Bon, Lassurance, de Luzy, L'Écuyer, Beausire, Loriot et aussi par d'autres architectes non académiciens, parmi lesquels Destouches et Servandoni. Le roi chargea enfin son premier architecte, Gabriel (Jacques-Ange), d'étudier un nouveau projet réunissant les différents avantages épars dans les vingt-huit autres. Le 20 juillet 1753, le roi approuva et signa à Compiègne ce nouveau projet, dont l'exécution fut définitivement confiée à M. Gabriel. La statue du roi fut érigée sur son piédestal le 20 juin 1763. Quant aux deux grands hôtels, ils furent commencés en 1762 et achevés en 1770 ; la première pierre en avait été posée en 1751.

De 1753 à 1774, Gabriel reconstruisit le pavillon central du palais de Versailles, ainsi que l'asile nord de la Cour d'honneur ; en 1753, il fit établir aussi la salle de spectacle de ce palais.

Le 16 février 1755, grâce à l'intervention de M. de Marigny, commencèrent, sous la direction de Gabriel, de grands travaux au Louvre, pour sa réparation et son achèvement. « Il commença, dit M. Vitet, par restaurer la façade de Perrault, tombée dans un état désolant. Les armatures en fer avaient produit leur effet ; il fallut remplacer presque toutes les pierres du plafond, fendues et éclatées. Gabriel se hâta aussi de porter secours à la nouvelle façade du bord de l'eau ; il la consolida, mais sans avoir le temps de la clore ni même de la couvrir ; car la bonne volonté de M. de Marigny ne tarda pas à être paralysée. Le malaise des finances et les intrigues de cour lui fermèrent les coffres de l'État. Toutefois, pendant le peu d'années que dura sa mission, Gabriel avait fait un autre travail : il avait restauré, et non construit, comme on l'a dit et imprimé souvent, le troisième ordre adossé à la colonnade de Perrault (dans la cour du Louvre)... Mais, chose vraiment incroyable et qui ne peut s'expliquer que

par une interruption presque subite des travaux, il oublia, comme Perrault en 1680, d'assurer, soit par des feuilles de plomb, soit par tout autre moyen, la conservation de son œuvre. La maçonnerie nouvelle resta sans couverture comme celle qu'elle avait remplacée. »

Le roi Louis XV chargea, en 1755, son architecte Gabriel de dresser un nouveau plan général du château de Compiègne, qui fut suivi et d'après lequel les anciennes constructions disparurent presque entièrement, pour faire place au magnifique palais que nous voyons aujourd'hui. La façade principale, les deux grandes ailes, la chapelle, la décoration du grand escalier et de la salle des Gardes sont l'œuvre de Gabriel, qui donne aussi le plan de la place située devant le château.

En 1759, il fit décorer à Fontainebleau l'antichambre du roi. Il acheva le palais Bourbon, augmenta les bâtiments du grand château de Choisy-le-Roi et construisit le petit château de la même résidence royale.

Il eut deux fils, l'un, Charles-Ange Gabriel, commissaire des guerres et de la marine et intendant de la maison du roi; l'autre, Ange-Antoine Gabriel, né le 15 septembre 1735, mort en 1781, qui fut nommé contrôleur du château de Marly en 1761 et membre de l'Académie royale d'Architecture en 1763.

Maurice DU SEIGNEUR.

GABRIELI (GABRIELE DE). — Architecte, né en 1671 à Rovereto, dans le Tyrol méridional. Il paraît être l'auteur du plan du palais Lichtenstein, à Vienne (1699-1711) (selon Milizia, l'œuvre de Dominique-Martinelli de Lucques). Ensuite, il fut nommé architecte de la cour et directeur des constructions du marquis d'Ansbach et de Bayreuth, pour qui il construisit le château d'Ansbach (1711). En 1730, il bâtit, pour le prince-évêque d'Eichstaedt, le nouveau château de celui-ci, les services, les remises et communs. En 1735, il bâtit une chapelle près du dôme d'Augsbourg; mais, toutefois, il n'accepta pas la charge de directeur général des constructions de cette ville. Gabrieli a beaucoup contribué, par ses constructions, à acclimater en Allemagne le style baroque italien.

Tiroler künstlerlexicon.
GURLITT. *Geschichte des Barockstils*, etc.

H. S.

GADDI (TADDEO). — Artiste florentin, élève et ami de Giotto; né vers 1300 et mort en 1366. Selon l'assertion de Vasari, Taddeo Gaddi non seulement exerça la peinture, mais aussi l'architecture, et son nom serait attaché à plusieurs édifices florentins bien remarquables, à savoir: une partie du « campanile » du dôme de Florence, l'Or san Michele, le pont S. Trinita et le pont Vieux. Cependant, la critique moderne a combattu vivement l'assertion vasarienne et a refusé complètement la qualité d'architecte à Taddeo Gaddi. Les commentateurs du biographe arétin ont donné de vives raisons pour contester le titre d'architecte à notre peintre; celle-ci entres autres : que le nom de cet artiste ne se trouve point mentionné, en ce qui touche l'architecture, dans aucun mémoire ou document contemporain et que Ghiberti, le plus ancien des auteurs qui aient écrit sur l'art florentin, ne dit pas un seul mot des talents de Taddeo Gaddi comme architecte, bien qu'il eût longuement parlé de lui. Le fait que ce Gaddi n'avait pas son inscription dans l'*Arte dei Maestri* n'est pas sans importance ici, car l'on sait que c'était une des lois principales, une loi sévèrement observée dans toutes les corporations de Florence, que nul ne pouvait exercer un art quelconque sans être immatriculé sur les registres de cet art. Peut-être, ainsi que pour Giotto, fut-il permis de déroger aux règlements en faveur de Taddeo ? Mais les fabriques signalées par Vasari, comme ayant été élevées par notre Gaddi ne sont pas de lui. Cela a été démontré par les susdits commentateurs. J'ajoute encore que le nom de Gaddi n'est point signalé une seule fois dans les livres de l'*Opera* du dôme de Florence au moment où les travaux du « campanile » étaient poussés avec la plus grande activité, c'est-à-dire de 1353 à 1359. Laissons donc à Taddeo Gaddi l'honneur d'avoir été un des meilleurs amis de Giotto, de même

que son imitateur involontaire, capable de donner quelquefois à ses peintures une empreinte personnelle. A. M.

GAGINI (Antonello). — Fils de Dominique Lombard, sculpteur de Bissone (canton du Tessin), depuis 1463 résidant à Palerme, Antonello Gagini naquit en cette ville, en 1478. Notre Gagini, plus qu'architecte dans le sens strict du mot, était un de ces sculpteurs ornemanistes dont la Toscane nous a donné, surtout dans la Renaissance, des exemples magnifiques. Antonello Gagini fut le chef d'école le plus célèbre de la sculpture en Sicile; et, puisque souvent il fut oublié dans l'histoire de la renaissance artistique en Italie, quoique son œuvre fût extrêmement remarquable ainsi que son influence, il est de toute justice que nous mentionnions au moins ici le nom des Gagini. Antonello travailla à Palerme, à Trapani, à Nicosia, où il fit des tombeaux, des autels, des ciboires d'un goût architectonique et ornemental exquis. Je signalerai, à ce propos, particulièrement la tribune majeure du dôme de Palerme, commencée vers 1510, et celle de Santa-Cita, à Palerme.

Antonello se maria en Sicile et eut trois fils : Jean-Dominique (ou Dominique, comme est dit quelquefois), Antonin et Giovanella. Jean-Dominique et Antonin devinrent ses meilleurs élèves. Devenu veuf, Antonello se maria une seconde fois et eut quatre fils de ce second mariage : Jacques, Fazio (Boniface), Vincent et Florenza, qui suivirent avec succès l'art de leur père, sauf Florenza. Antonello mourut en 1536 et laissa, avec un nom célèbre, une remarquable fortune à ses fils.

La famille Gagini eut cependant des représentants assez remarquables à Caltagirone, où ils y exercèrent la sculpture, même en ornemanistes : Antoine, nommé généralement Antonuzzo (1583-1602), un second Jean-Dominique, son fils, qui y florissait vers 1627, et un certain François Gagini.

Le nom de Nibilio (Annibal) Gagini est célèbre, en Sicile, comme orfèvre. Nibilio fut l'aîné des deux fils de Jacques, fils du célèbre Antonello. La caisse d'argent des reliques de saint Jacques, ouvrage de Nibilio et Joseph Gagini à Caltagirone, est citée comme une œuvre splendide. Voir, pour les Gagini, l'ouvrage de l'abbé G. Di Marzo : *I. Gagini e la scultura in Sicilia nei secoli XV e XVI;* Palerme, 1883. A. M.

GAINE. — Ce mot, dont le sens étymologique signifie, « étui, fourreau, » exprime, ne architecture comme en décoration, un support allongé, aminci par le bas, terminé à la partie supérieure par une demi-figure, un buste, une tête, ou simplement un chapiteau.

La gaine décorative possède plusieurs origines. La première vient incontestablement de l'ancienne Égypte, où les dieux, et notamment Osiris, étaient fréquemment représentés les jambes emprisonnées, soudées dans une sorte de robe collante, réduite parfois à l'état de fourreau (Fig. 1).

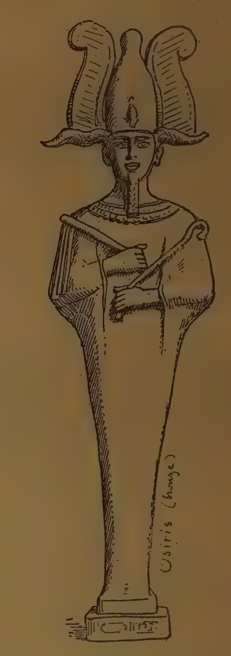


Fig. 1. — Gaine égyptienne.

Les coffres de momies, où les pieds et la tête seuls apparaissent, sont, à cet égard, très typiques.

La seconde vient de la Grèce, qui inventa l'*hermès*, c'est-à-dire la borne en pierre quadrangulaire, généralement surmontée d'une tête de Mercure. Ces piliers, très populaires à

Athènes, étaient dressés en grand nombre dans les carrefours, les palestres et les gymnases.

L'hermès fut remplacé plus tard, chez les Romains, par le dieu Terminus, et le nom de *terme* resta comme la désignation des bornes à une ou plusieurs têtes.

D'autre part, les idoles primitives de la Grèce (*xoana*) se composaient de poteaux grossièrement équarris où la partie supérieure du corps, avec ou sans bras, était seule ébauchée. Plus tard, des figures célèbres de dieux locaux, tels que l'Apollon d'Amyclée et l'Artémis d'Éphèse, furent représentées les jambes étreintes dans une sorte de gaine ornée de figures symboliques. La statue grecque de l'Héra de Samos, au musée du Louvre, possède une robe à longs plis verticaux ressemblant à une colonne cannelée.

Les Romains, qui durent voir et même posséder un grand nombre de statues archaïques de même nature, grecques et égyptiennes, furent probablement frappés de leur aspect décoratif; aussi cherchèrent-ils à les imiter, mais en leur donnant un mouvement plus libre et en cherchant des transitions habiles, entre le corps et la gaîne, par des jeux de draperies. Le beau terme colossal, à demi-figure de Jupiter, de la galerie des antiques au Louvre est, à cet égard, un des spécimens les plus remarquables (Voir, vol. II, CARYATIDE, Fig. 9).

A ce moment, d'ailleurs, la fantaisie des sculpteurs et des peintres créait les génies à corps feuillés, les griffes à tête de lion ou d'aigle, les satyres montés sur un unique pied de chèvre, les tritons à queue de poisson, toutes inventions décoratives qui pouvaient apporter au principe de la gaine des éléments variés.

C'est ainsi que les bas-reliefs de marbre, les stucs moulés, les terres cuites et les peintures des palais et maisons de Rome, comme des villas du Vésuve, réprésentèrent la figure à gaine sous les aspects les plus variés.

Avec la chute du paganisme et la mort du Grand Pan disparaissent toutes les images du cortège des dieux; aussi tout l'art du moyen âge est-il exempt de figures de ce genre.

La Renaissance, en ressuscitant la faune de l'antiquité, reprit la donnée de la *figure à gaine*, mais en lui faisant jouer, non plus un rôle de statue isolée, mais celui de support réel ou figuré, c'est-à-dire de caryatide.

La variété des arrangements est d'ailleurs infinie. Ainsi, par exemple, la gaine conique ou pyramidale ne comprimera que les jambes de la figure, laissant apparaître les pieds; ou bien couvrira, en plus, l'abdomen, laissant encore les seins et les bras libres,

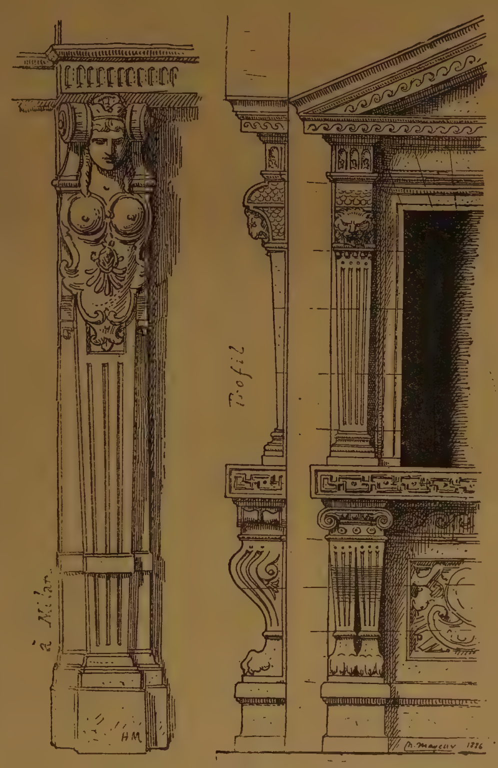


Fig. 2. — Renaissance italienne. Fig. 3. — Fenêtre florentine.

ceux-ci restant entiers, ou tronqués à l'avant-bras, ou encore terminés en volute à l'épaule, quand ils ne sont pas totalement supprimés. Parfois, la gaine remonte encore et la tête seule émerge comme dans le terme antique.

Enfin, par extension, la tête, à son tour, sera remplacée par un chapiteau d'ordre classique, toscan, ionique ou corinthien, arrangement qui constitue le *pilastre à gaine*.

La gaine d'ailleurs, de son côté, subit des modifications nombreuses; tout en conser-



Fig. 4. — De la cour de la maison de pierre, à Toulouse.

vant la donnée conique ou pyramidale, elle se couvre de motifs aussi variés que possible : écussons, cartouches, crossettes, guirlandes, etc., etc., mais bientôt la forme se courbe et la gaine devient un dérivé de la *console* (Voir ce mot).



Fig. 5. — Fenêtre de l'hôtel Lasbordes, à Toulouse

Dans la Renaissance italienne, les figures engainées possèdent généralement la tenue et la fermeté habituelles à ce style; on les remarque en grand nombre dans la décoration architecturale des palais et casins de Rome et des villes de la péninsule (Fig. 2). On les voit même paraître dans les églises, d'où cependant ce motif païen semblerait devoir être exclu.

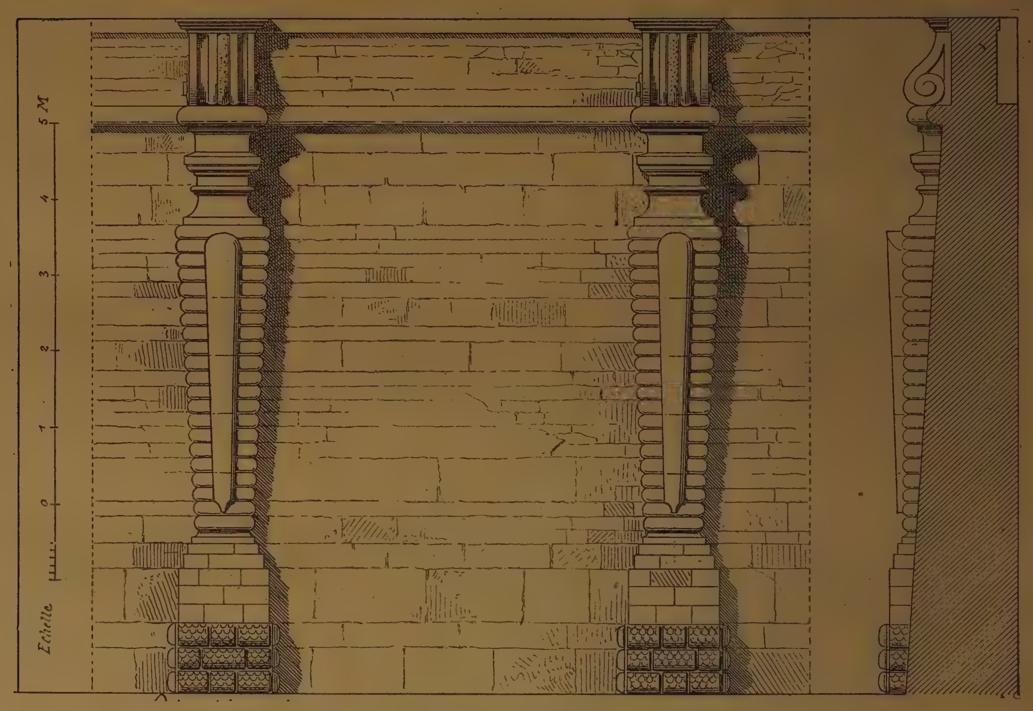


Fig. 6. — Terrasse du château de Meudon.

Quant au pilastre à gaine, il constitue une sorte d'ordonnance secondaire, applicable aux attiques, aux montants de cheminées, aux portes et aux fenêtres; on le trouve parfois doublé, comme dans cet exemple tiré d'un palais de Florence(Fig. 3).

Enfin, les boiseries, les tapisseries, les fresques et les peintures abondent de ces motifs, mêlés à la faune grotesque de l'époque.

Ici, se place une observation importante. La gaine appliquée au pilastre est, en tant que support, des plus illogiques, car elle n'exprime plus, comme pour la figure, l'enveloppe de jambes humaines susceptibles de pouvoir porter, tout en restant serrées et étroites par le bas. La gaine n'est donc plus ici qu'un support sans empattement construit à l'inverse des données rationnelles de la stabilité. Il est donc à croire que ce motif est parvenu à se faire accepter, par le fait de la substitution presque insensible du chapiteau à la tête, puis continué par la force de l'habitude, avec laquelle il faut toujours compter dans les arts.

En France, les figures et pilastres à gaine eurent, à partir du XVIe siècle, un plein succès dans la décoration des édifices comme dans les industries d'art (Fig. 4 et 5); on peut signaler leur adjonction fréquente dans les lucarnes en pierre et les poteaux sculptés et apparents des maisons de bois.

Parmi les plus remarquables applications du pilastre à gaine, il ne faut pas manquer de citer les contreforts du mur de soutènement de la seconde terrasse du château de Meudon (Fig. 6). Ces contreforts, attribués à Serlio, accusent ici, d'une manière frappante, l'anomalie dont nous avons parlé, leur forme fuselée étant en contra-

diction avec toute donnée de résistance à la poussée des terres. On ne peut nier cependant qu'ils produisent, en réalité, un très bel effet décoratif.

Signalons enfin les deux termes, servant de pilastres de grille, qui précèdent le Baptistère du château de Fontainebleau (Fig. 7).



Fig. 7. — Du château de Fontainebleau.

Citons en passant la gaine Louis XIII (Fig. 8).

Il faut croire que le succès des figures à gaine fut considérable en France, car on en retrouve jusque dans les coins les plus perdus de la Bretagne; les chapelles sépulcrales et les ossuaires élevés au XVIe siècle ne possèdent parfois, en fait de statuaire, que deux figures de ce genre, représentant d'ordinaire l'homme et la femme, peut-être Adam et Ève, la gaine de celle-ci étant formée d'une double queue de serpent entrelacée, sans doute comme dernier souvenir de la sirène, de la volupté, si fréquemment reproduite au moyen âge.

L'Allemagne, les Flandres, adoptent avec le même élan ces motifs d'ornementation, mais en leur communiquant un aspect généralement bizarre, où la gaine se complique de cuirs, de volutes, d'agrafes, de ferrures et de clous (Fig. 9).



Fig. 8. — Gaine Louis XIII.

Au XVIIe siècle, l'expression se simplifie et la figure à gaine retourne insensiblement à la donnée romaine, c'est-à-dire avec la jonction du corps à la gaine s'effectuant par la transition de draperies savamment disposées. Les jardins de Versailles abondent en termes décoratifs et celui des Tuileries possède les quatre Saisons du sculpteur Legros, qui peuvent passer pour des modèles d'élégance et de goût (Fig. 10).

Dans le mobilier, comme dans la décoration des peintures et tapisseries, la gaine est moins rigide et, par ses contours courbes et variés, rentre dans la console. Parfois une même gaine sert à deux corps, comme dans ce motif tiré de J. Bérain (Fig. 11 et 12).

A cette époque, d'ailleurs, le rôle de la

gaine se modifie encore, le chapiteau même disparaît et il ne reste plus qu'un piédestal indépendant, destiné à supporter un buste, un groupe, un vase, une horloge ou un objet quelconque. Le marqueteur A. Boulle a composé de fort belles gaines de support (Fig. 14). On en a fabriqué également en faïence (Voir vol. III, Céramique, Fig. 16).

Lorsque la gaine ainsi traitée est large et basse, elle prend le nom de *scabellon* (escabeau).

Le balustre lui-même s'est trouvé influencé par cette donnée de la gaine, et beaucoup ont été compris avec la partie la plus large dans le haut, contrairement à la donnée italienne en forme de fiasque (Fig. 13). Il est

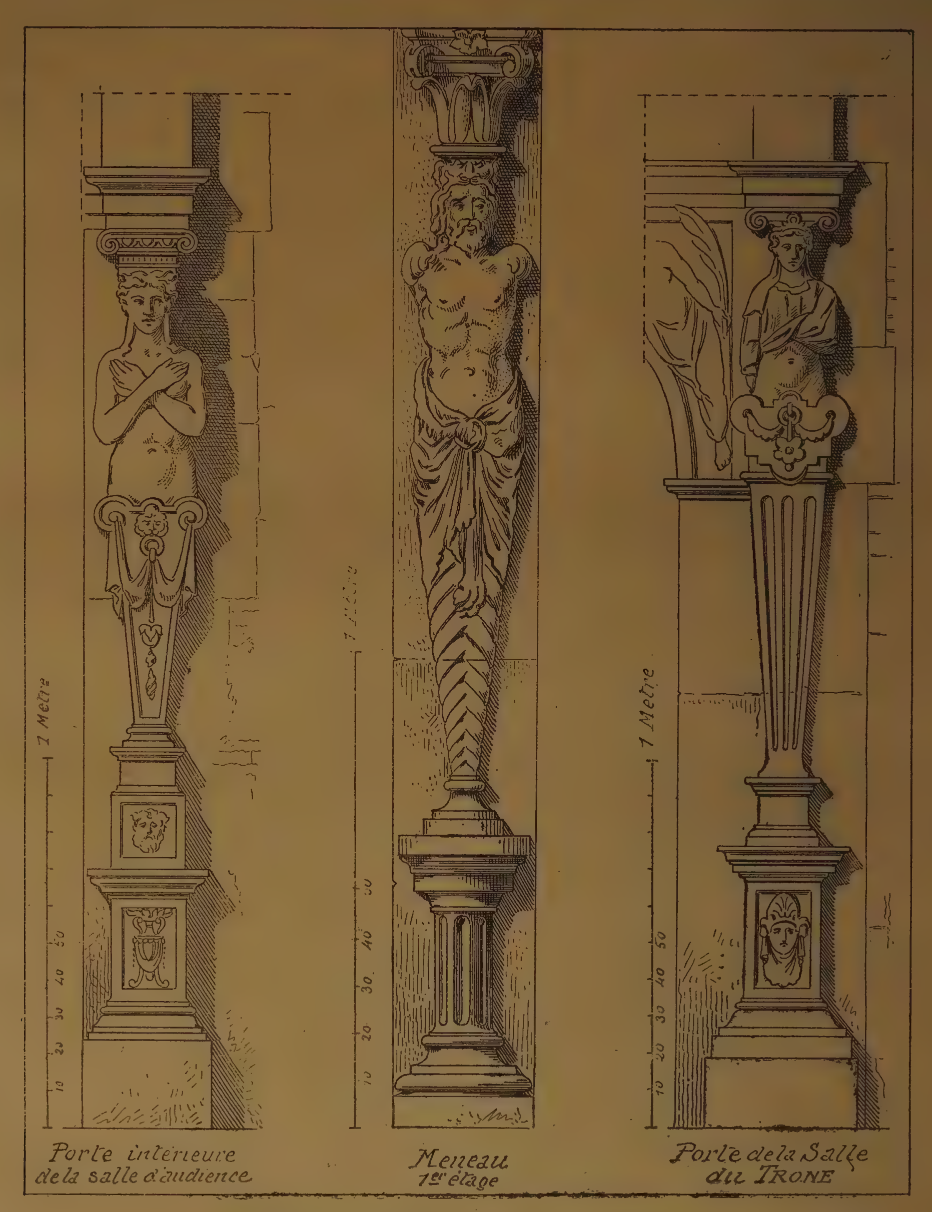


Fig. 9. — Palais d'Otto Henry, à Heidelberg.

inutile de faire observer que la gaine participera, au XVIIe et au XVIIIe siècle, à toutes les variations du style tour à tour pompeux, fleuri, roccoco et précieux; aussi la voit-on représentée avec adjonctions de lambrequins, ta-



Fig. 10. — La Cérès des Tuileries.

blettes, médaillons, chutes et guirlandes (Fig. 15 et 16). A la révolution et sous le premier empire, le pilastre à gaine disparaît totalement de l'architecture, tandis que le terme à buste drapé ou à simple tête continue à figurer dans les décorations pseudo-pompéïennes, si fort en faveur à cette époque (Fig. 17).

L'art moderne, depuis 1830, a fait revivre nombre de gaines de tous styles, apportant dans leur composition son éclectisme habituel.

Ces gaines, pilastres à gaines et caryatides



Fig. 11. — Gaine Louis XIV. Fig. 12. — Gaine Louis XIV, d'après Bérain.

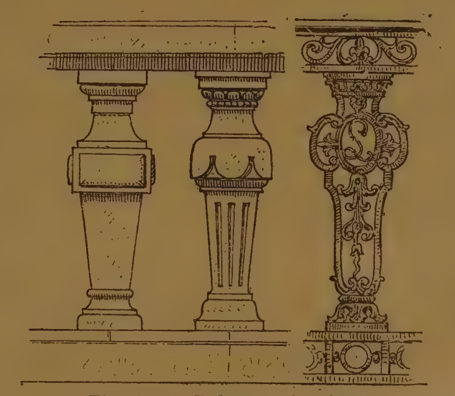


Fig. 13. — Balustres à gaines.

ont été notamment très employés dans les maisons à loyer des voies nouvelles percées sous le second empire. On n'a pas d'ailleurs renoncé depuis cette époque à utiliser cet élément décoratif.

Nous signalerons entre autres les gaines à double figure, exécutées par le sculpteur

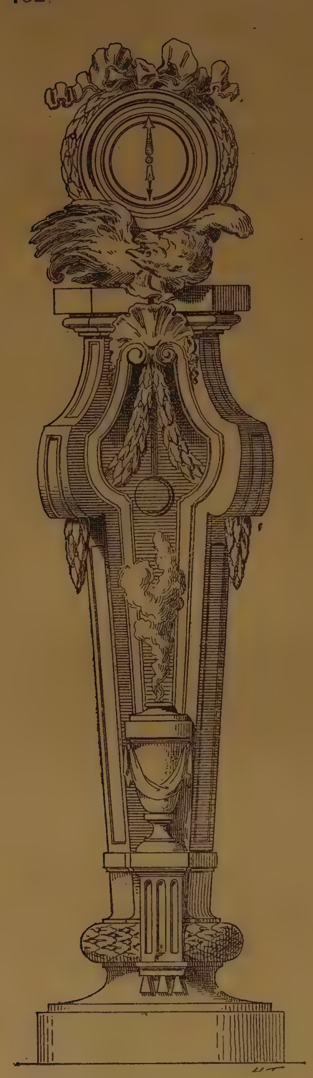


Fig. 16. — Gaine Louis XVI.



Fig. 14. — Gaine Louis XIV, par Bollue.



Fig. 17. — Gaine Empire.

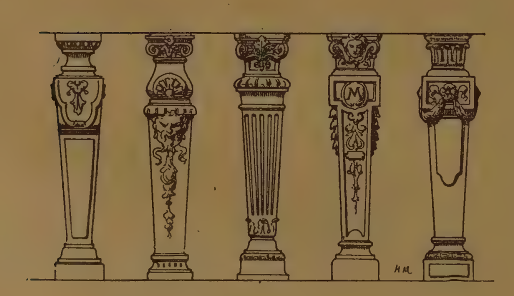


Fig. 15. — Pilastres XVIII[e] siècle.



Fig. 18. — Théâtre de la Renaissance, à Paris.

Carrier-Belleuse pour le théâtre de la Renaissance à Paris (Fig. 18). H. Mayeux.

GALLO-ROMAINE (Architecture). — La race gauloise, après avoir résisté avec la plus grande vaillance à la conquête romaine, se montra, après peu d'années de domination, toute disposée sinon à subir entièrement la loi du vainqueur, tout au moins à s'assimiler la civilisation latine dans ce qu'elle avait de conforme à ses goûts et à ses mœurs. Et cette similitude dans les caractères était évidemment assez grande, car les provinces du sud de la Gaule produisirent bientôt des poètes, des orateurs et même des empereurs latins.

La race gauloise avait déjà en elle le goût des arts, aussi ses artistes s'inspirèrent-ils tout d'abord des splendeurs de l'art romain; de l'union du génie propre aux deux peuples naquit l'art gallo-romain, que l'on ne peut qualifier d'art nouveau, et qui risquerait fort de passer pour un art de décadence s'il n'avait en même temps été une des sources de l'art roman et le trait d'union qui relie les formes artistiques de l'antiquité à celles du moyen âge.

C'est donc aux mots Romain et Roman qu'il sera dit, sur cette période architectonique, les quelques mots nécessaires.

GAMARE (Christophe). — Architecte français, né vers la fin du xvie siècle ; mort vers 1654. A Paris, il construisit, de 1626 à 1633, le portail latéral de l'église Saint-Germain-des-Prés; en 1636, il fit celui de l'Hôtel-Dieu, du côté de la rue du Fouarre. De 1637 à 1643, il fut adjoint à Augustin Guillain le fils, comme maître des œuvres de la ville de Paris. En 1646, il donna les premiers plans de l'église Saint-Sulpice, refaits en entier par Louis Levau, qui commença la construction de cette église en 1655. On attribue à Gamare le porche de l'église Saint-André-des-Arts, détruit en même temps que l'église, en 1797 ou 1798; il aurait aussi construit le portail de l'église dépendant de l'hôpital des Incurables, rue de Sèvres. M. D. S.

GAMBARELLI (Bernard). — Voir Rossellino Bernard.

GANGHOFER (Jorg). — Architecte bavarois du xve siècle, né à Haselbach. On suppose que, dans sa jeunesse, il a pris part à la construction de Saint-Martin, à Landshut. Le 20 mars 1468, il entra, comme maître maçon et architecte, dans le service de la ville de Munich, chargé de la construction de l'église de Notre-Dame. A la mort du maître, en 1488, l'église et les deux tours énormes étaient achevées, à l'exception des pyramides, qui ne furent jamais exécutées, mais remplacées plus tard par des espèces de coupoles. L'église est divisée en trois nefs d'égale hauteur, sans transept, avec des chapelles rayonnantes qui pourtournent le sanctuaire. Elle est construite en briques. Malgré la simplicité de ses formes et de sa décoration, cette église est une des plus grandioses constructions de la fin du moyen âge. Ganghofer a également construit la grande salle des fêtes dans le vieil Hôtel de ville de Munich (1470-71), l'église de la Sainte-Croix (1480-85) et en partie l'église du Saint-Sauveur, achevée après sa mort, en 1494.

Sighurt, *Geschichte der Kunst in Bayern. Allgemeine deutsche Biographie.* H. S.

GANSDAELE (Rombout van), appelé Keldermann. Cet architecte, né à Mecheln, vers 1530, fut architecte en chef de Charles V et contribua à l'achèvement de l'Hôtel de ville d'Audenarde.

Seubert, *Allgemeine Künstlerlexicon.* H. S.

GARCIA (Jean). — Architecte portugais de la fin du xive siècle. Jean Garcia, que le Patriarche (*Liste des Artistes*) et Bermudez (*Noticias de los Arquitectos*, t. I) font naître à Tolède, était déjà maître de pierre et *vedor* ou inspecteur des travaux du roi de Portugal, Ferdinand Ier, lorsqu'il fut chargé, en l'an 1382, de reconstruire un cloître délabré dans le monastère de Saint-Jean-de-Pendorada, ainsi que le constate une inscription en caractères gothiques qui y est conservée. Jean Garcia commença, de plus, en 1387, sur l'ordre du roi Jean Ier, — et, de même que l'église Notre-Dame-de-Bathala, en souvenir de la victoire d'Aljubarrota, —

la remarquable église collégiale de Notre-Dame-de-l'Olivier, à Guimaraens, église dont un porche datant du XIVe siècle abrite l'olivier légendaire qui rappelle l'élévation au trône du roi goth Wamba.

Charles LUCAS.

GARE. — Près des RIVIÈRES ou des CANAUX étroits, on établit des bassins où les bateaux se rangent pour laisser libre la circulation, ou encore pour se mettre à l'abri des débâcles de glace et des inondations. Ces bassins se nomment des *gares*. Telle est la gare de l'Arsenal, à Paris, située à l'intersection du canal Saint-Martin et de la Seine. Par extention, le mot *gare* s'est aussi appliqué à l'ensemble des constructions élevées sur les berges ou les quais et destinées à recevoir les marchandises ou à faciliter les réparations. Voir à ce sujet le mot DOCK.

Dans la laugne des CHEMINS DE FER, une gare est le lieu où la multiplicité des voies permet de ranger les trains ou les véhicules, de façon à laisser libre la circulation. Ces garages ont été établis sur des points où le trafic, soit de marchandises, soit de voyageurs,est important ; par suite, en ces points on a été amené à établir des bâtiments (1), qui, eux aussi, ont été englobés dans le nom de gare.

Les gares se divisent en gares de stationnement et en gares extrêmes ou terminus. Ces dernières présentent un inconvénient : lorsqu'un train y a pénétré, il faut une manœuvre de machine assez compliquée pour en sortir ; l'existence de ces gares amène toujours une complication dans le service des voyageurs et des marchandises; il en est ainsi à Tours, à Orléans; c'est certes un grand honneur pour une ville de posséder une gare terminus, mais, pour atteindre cette gare, il faut que le voyageur change de trains à une petite station intermédiaire, située, elle, sur la grande ligne qui conduit au delà ; même à Paris, et malgré l'entente des compagnies intéressées, cela n'est pas sans présenter certaines difficultés de manœuvres que de faire passer les voyageurs venant du Nord sur le réseau du Paris-Lyon sans les transborder. Seul, le dispositif de la gare de Sceaux, où les voies forment une boucle, permettrait de résoudre le problème d'une façon pratique; mais ce dispositif n'est possible qu'avec le matériel système Arnoux, attendu que, seul, ce matériel peut s'inscrire dans des courbes de faible rayon; ce système est aujourd'hui abandonné.

On tend de plus en plus soit à ne plus construire de gares terminus, soit à transformer les anciennes gares terminus en gares de passage.

Dans le tracé d'un chemin de fer, le choix de l'emplacement des gares est des plus délicats ; il serait certes bien commode pour le public que les gares se trouvassent au centre des villes, mais on se heurte à cette double difficulté : d'abord de trouver au cœur d'une ville le terrain suffisant pour y loger la gare, et ensuite de construire la portion de ligne qui pénètre jusqu'à la gare. Pour donner une idée de la dépense que cela occasionnerait, disons que le terrain compris entre le pont de l'Europe et le mur de façade de la gare Saint-Lazare représente une valeur d'environ 60 millions, et, si on y ajoute le terrain compris entre le pont de l'Europe et le tunnel, on atteint facilement 100 millions. De plus, nous rappellerons que la construction du chemin de fer de Vincennes, construit cependant au travers de quartiers excentriques, a coûté en moyenne 1,600,000 francs au kilomètre, ce qui met le prix du kilomètre dans Paris à 3 millions au moins. Le métropolitain de Berlin a coûté, pour 12 kilomètres, 84 millions de francs, soit 7 millions par kilomètre, alors que le kilomètre ne revient, hors des villes, qu'à 600 ou 700,000 francs, au maximum; sur certains points, le coût descend à 120,000 francs.

On conçoit donc combien il est coûteux d'établir des gares importantes au milieu des

(1) En général, lorsque les voies ne sont pas entourées de bâtiments, leur ensemble est dénommé garage ou voies d'évitement; par suite, le nom de gare s'appliquerait aux bâtiments qui entourent les voies de garage plutôt qu'aux voies elles-mêmes. Les petits bâtiments placés près des voies principales de transports, aux points où les trains s'arrêtent peu de temps s'appelleraient plus exactement des stations que des gares.

villes; en outre, la présence de voies de chemins de fer tronçonne la ville lorsque les voies se trouvent au niveau des rues; placer ces voies en sous-sol est une solution peu tentante et qui ferme la porte à toute idée d'agrandissement, rend l'exploitation difficile et dangereuse, et qui, au point de vue de l'exécution des travaux, est coûteuse au-delà de toute expression.

La seule vraie solution consiste à surélever les voies au-dessus du niveau des rues; c'est cette solution franche qui a été adoptée au chemin de fer de Vincennes à Paris, qui a été reprise au métropolitain de Berlin (1), où le problème n'a peut-être pas été tout à fait résolu comme décoration. Mais on pourra se rendre compte plus loin de la disposition très bien entendue des gares qui y ont été établies.

Nous n'avons pas ici à indiquer les principes essentiels suivant lesquels les voies peuvent et doivent être établies, et nous ne nous occuperons que de la disposition générale des bâtiments.

Les services d'une gare peuvent être répartis en trois catégories :

I. *Services au départ.*

II. *Services à l'arrivée.*

III. *Services généraux.*

I. *Les services au départ* doivent être organisés de façon à assurer : 1° l'accès facile et à couvert des bâtiments de la gare pour les voyageurs, ou le déchargement des bagages.

2° La distribution des billets.

3° L'enregistrement des bagages ou des marchandises.

4° A procurer le plus de confortable possible aux voyageurs qui attendent leurs trains.

5° A assurer l'embarquement facile et commode des voyageurs, des bagages et marchandises.

II. *Services à l'arrivée.* — 1° Contrôle des billets, débarquement des voyageurs et marchandises.

2° Livraison de bagages et contrôle de la douane ou de l'octroi.

3° Stationnement des voitures de place et des omnibus.

4° Chargement des voitures et leur sortie facile.

III. *Services généraux.* — Ils comprennent le logement des chefs, sous-chefs de gare, abri pour les agents, hommes d'équipe, graisseurs, etc., la lampisterie, la bouillotterie, le service de consigne, des lavabos, water-closets, le buffet, la bibliothèque, la buvette, le débit de tabac, la poste, le télégraphe, le bureau du commissaire de surveillance, les messageries et marchandises. Souvent aussi, dans les gares importantes trouve-t-on les bureaux des chefs de division de la Voie, de l'Exploitation, de la Traction. Enfin, dans les gares d'importance capitale, on trouve les bureaux généraux d'administration. Les dépôts de machines et les remises à matériel sont presque toujours en dehors des bâtiments de la gare proprement dite.

Nous commencerons par indiquer ici la disposition des gares les plus importantes; et comme en France les gares les plus importantes sont des gares *terminus*, nous décrirons celles-ci en première ligne.

La forme en étrier, avec le départ d'un côté, l'arrivée de l'autre, a été longtemps préconisée et admise comme étant la plus rationnelle. La gare de l'Est, à Paris, dont nous donnons la façade figure 1, a longtemps passé pour le chef-d'œuvre de cet art spécial; le parti est assez franc et, l'arcature de la halle intérieure a fort bon aspect; mais, et c'est ce mais qui condamne ce type, l'espace compris entre les bâtiments est trop étroit; on a essayé de créer de nouvelles voies arrivant en bout des deux branches de l'étrier; tout cela est insuffisant; aussi, malgré l'affection que l'administration tout entière de la Compagnie de l'Est professe pour ce monument, qui a eu son heure de célébrité, faudra-t-il qu'avant peu cette gare soit rasée et reconstruite; nous ne la citons donc qu'à titre de curiosité.

La gare du Nord, à Paris, se prêtait bien mieux que la gare de l'Est aux remaniements

(1) Voir le très intéressant ouvrage de MM. Gaudin et Zuber.

et transformations que le développement incessant des voies ferrées impose aux constructeurs de prévoir; la traverse de l'étrier qu'elle forme (Fig. 2) est beaucoup plus large qu'à la gare de l'Est et les deux branches moins longues, ce qui a permis d'aménager des voies qui viennent se butter aux extrémités de chaque branche.

Les voies principales de I à III sont spécialisées pour les départs de grandes lignes; les voies XIV à XVI, pour les arrivées de grandes lignes; enfin, les voies du milieu, de IV à XIII, sont réservées à la banlieue; néanmoins, les voies extrêmes de banlieue reçoivent aussi des trains de grandes lignes. Les voies XVII et XVIII servent au train-tramway qui fait la navette entre Paris et Saint-Denis.

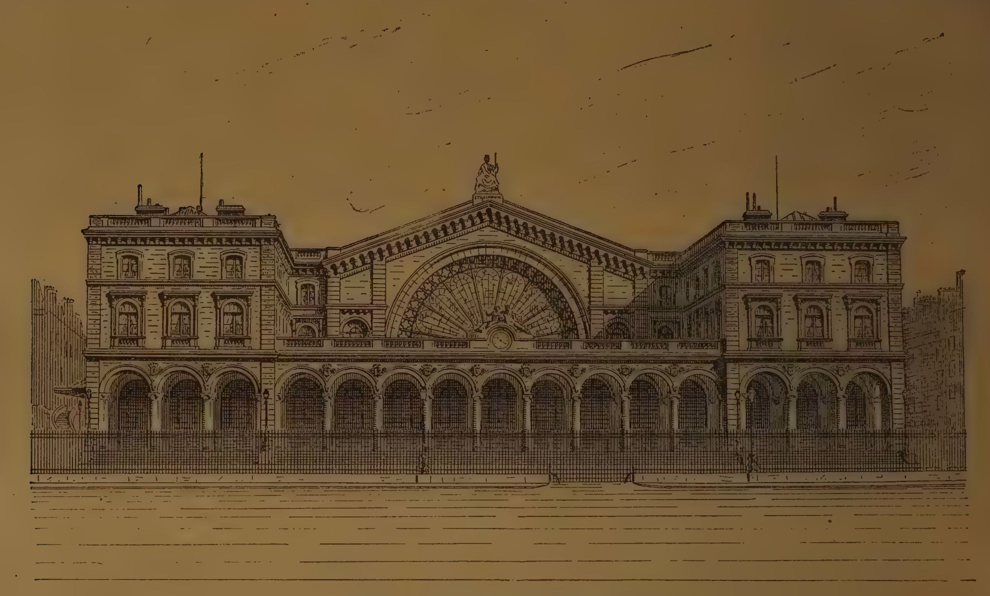


Fig. 1. — Gare de l'Est, à Paris.

L'entrée et la sortie des voyageurs et des bagages de banlieue se font directement sur la place de Roubaix; une grande salle de Pas-Perdus contient les guichets de billets. Les voyageurs entrent et sortent des quais au bout des voies. On remarquera que la quantité de bagages est très faible pour la banlieue, et que, par suite, un petit nombre de voitures sont arrêtées à la fois place de Roubaix, et leur stationnement sera de courte durée.

Au contraire, pour les départs de grandes lignes, une cour spéciale a été réservée pour le déchargement des bagages; même disposition qu'au service de la banlieue pour la salle des Pas-Perdus, pour la distribution des billets et l'enregistrement des bagages. Ici, les bascules à cadran ont singulièrement simplifié le service des bagages. On remarquera l'exiguïté voulue des salles d'attente; en effet, chacun sait qu'aujourd'hui, les trains étant mis de très bonne heure à la disposition du public, ce sont les véhicules eux-mêmes qui servent de salles d'attente. L'accès sur le quai se fait à l'intersection de la branche de droite et de la traverse de l'étrier; de la sorte, jamais les voyageurs n'ont à traverser les voies.

Pour l'arrivée, la salle des bagages en douane se trouve au bout des quais des voies XIV, XV et XVI, qui reçoivent les trains venant de l'étranger; au contraire, les trains venant de France sont reçus de préférence sur les voies XII et XIII, dont le quai donne accès à la grande salle des bagages.

Il y a, à la gare du Nord, un local spécial pour la consigne des bagages à l'arrivée, une autre pour les bagages au départ.

Les gares de nos grandes villes de France

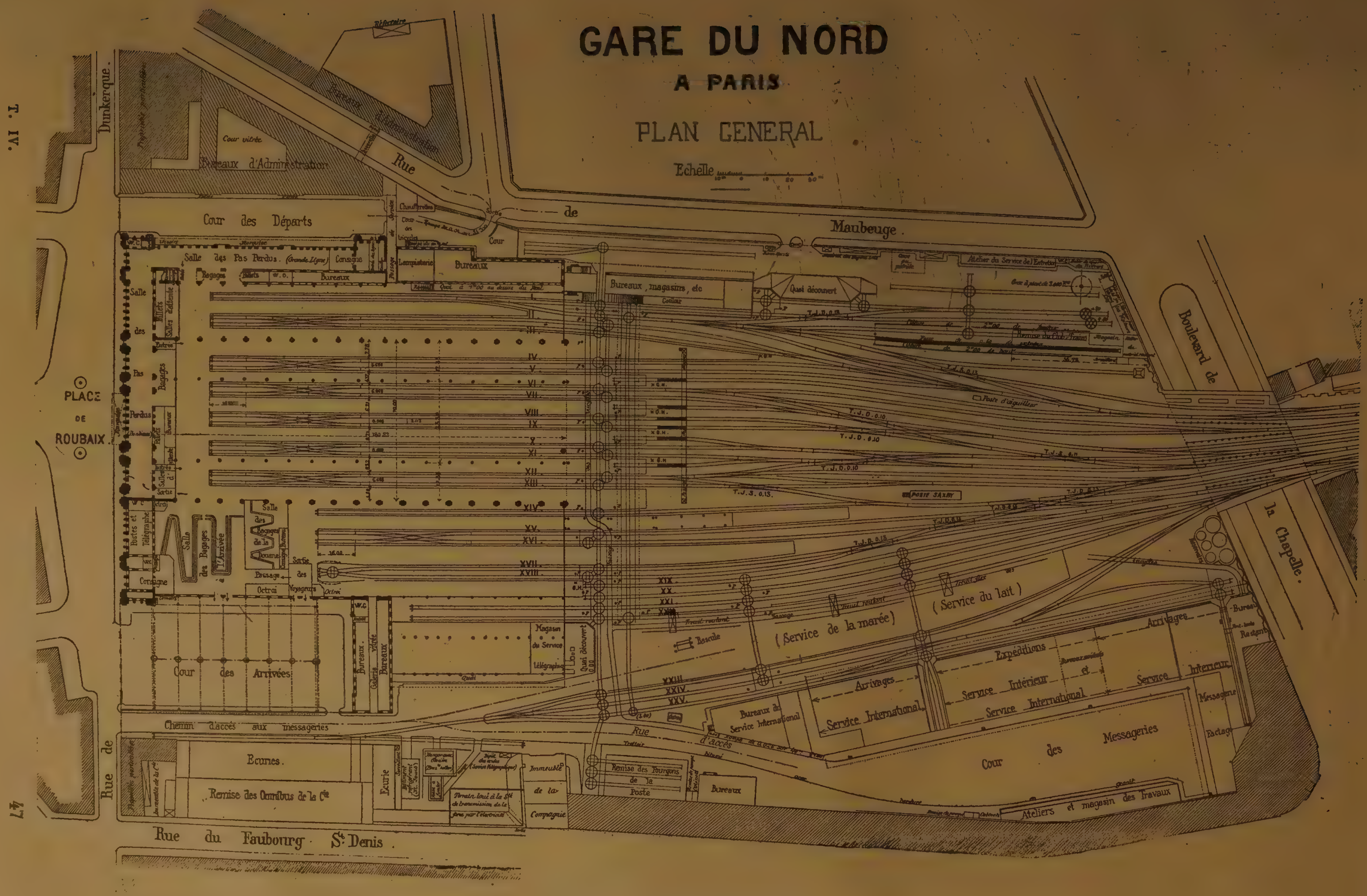


Fig. 2. — Gare du Nord, plan.

sont aujourd'hui décomposées en deux : l'une destinée aux voyageurs et à la fois aux marchandises grande vitesse ou messageries, placée vers le centre de la ville ; l'autre, à la périphérie, destinée aux grosses marchandises, fers, pierres, charbons, minerais, etc. A la gare du Nord, le service des messageries est cantonné dans le triangle situé entre les voies principales d'arrivée et la rue du Faubourg-Saint-Denis.

Les bâtiments de l'administration centrale sont situés à part, à gauche de la cour d'accès des voyageurs de grandes lignes.

La façade principale de la gare du Nord, que nous donnons ici figure 3, est due à Hittorf; c'est à peu près la seule chose qui reste de l'œuvre primitive, qui a été remaniée, recoupée à diverses époques, et tout récemment encore. Il est évident, d'ailleurs, que d'autres modifications sont à prévoir dans un avenir prochain.

Dans ces modifications sans trêve que subissent les gares de chemins de fer un peu importantes, il faut voir non pas un manque d'esprit de suite, non plus un manque de prévoyance, mais bien la conséquence des exigences sans cesse croissantes d'un service qui change et s'amplifie chaque jour ; d'autre part, le public s'habitue de plus en plus au bien-être, et, pour lui procurer les satisfactions auxquelles il a droit, il faut remanier le matériel roulant, le matériel de traction, et aussi, une modification en entraînant une autre, le matériel fixe et les constructions.

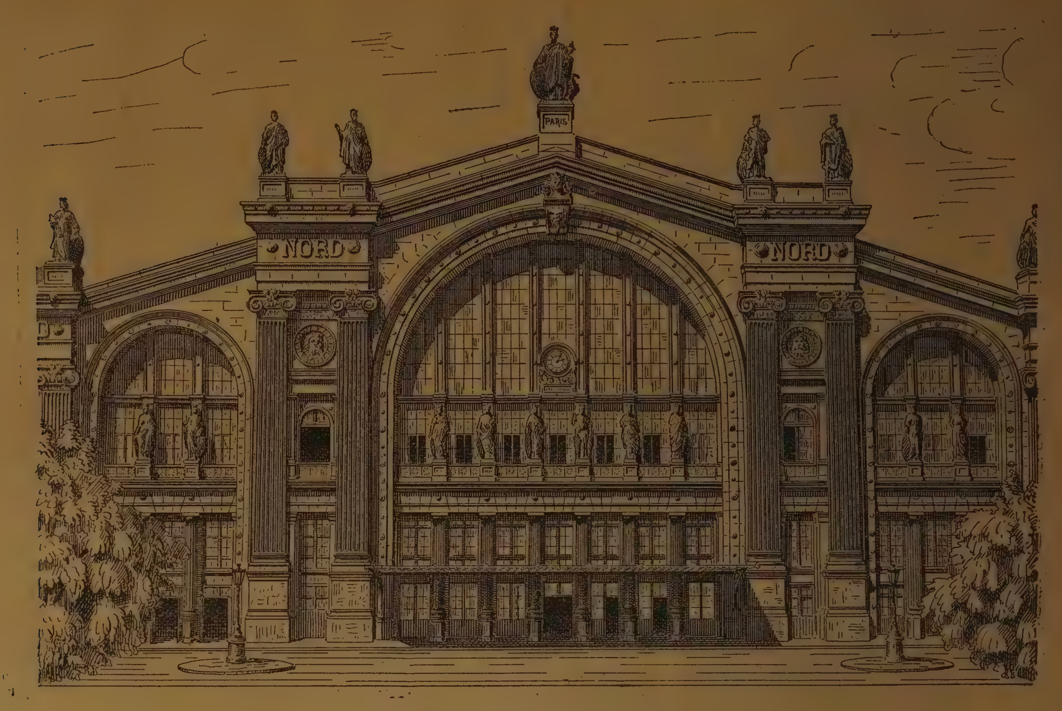


Fig. 3. — Gare du Nord, à Paris.

Ceux qui ont construit des gares il y a quarante ans ne pouvaient se douter de l'extension que prendraient fatalement ces constructions; mais aujourd'hui il est du devoir de ceux qui gouvernent une compagnie de se préoccuper dans toutes leurs entreprises non seulement du développement acquis, mais aussi du développement à venir.

Or, nous reprochons à la nouvelle gare Saint-Lazare de ne pas être appropriée à un développement quelconque. Ces luxueux bâtiments semblent devoir être le *terminus* du développement qu'elle pourra prendre ;

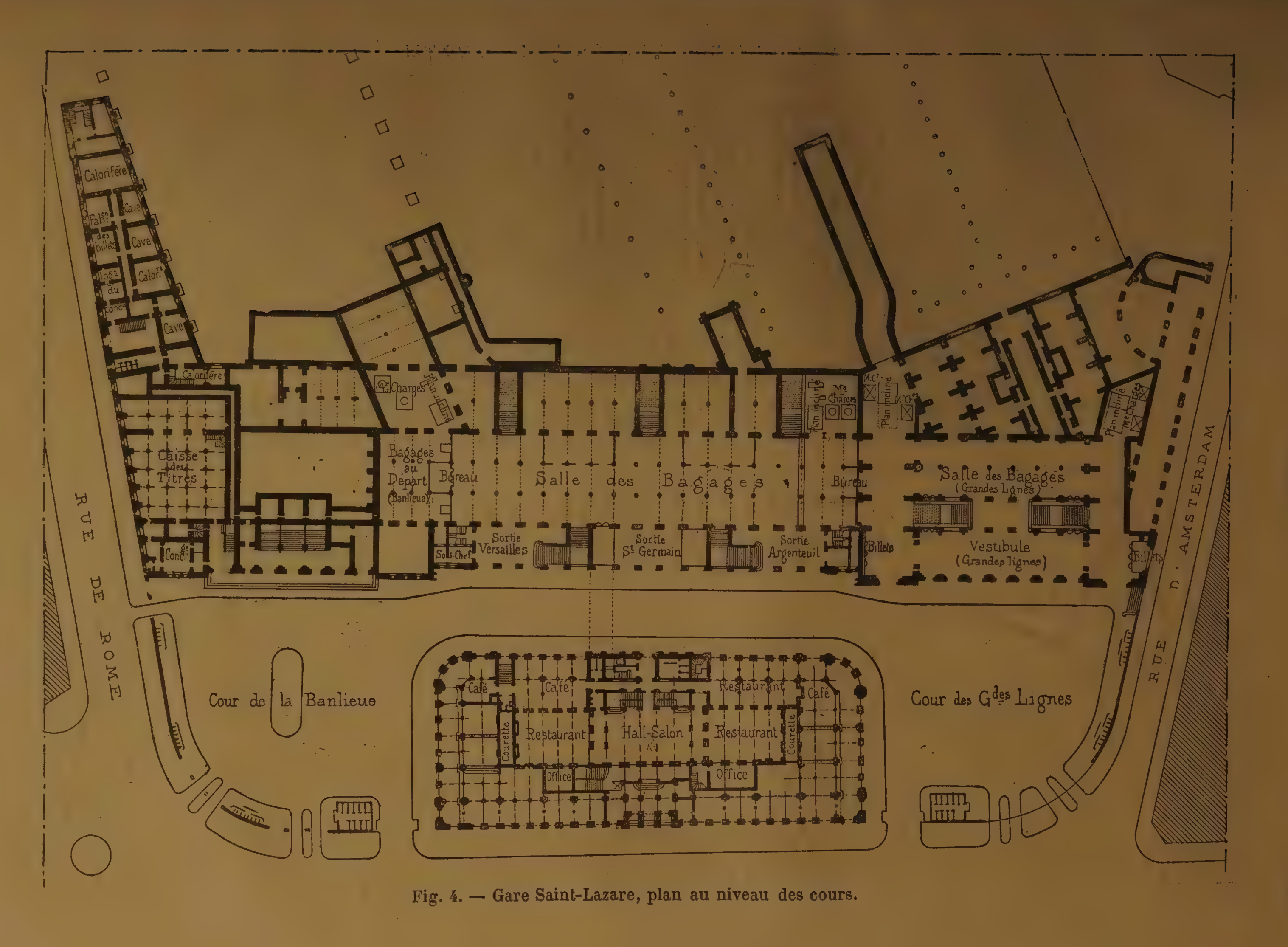


Fig. 4. — Gare Saint-Lazare, plan au niveau des cours.

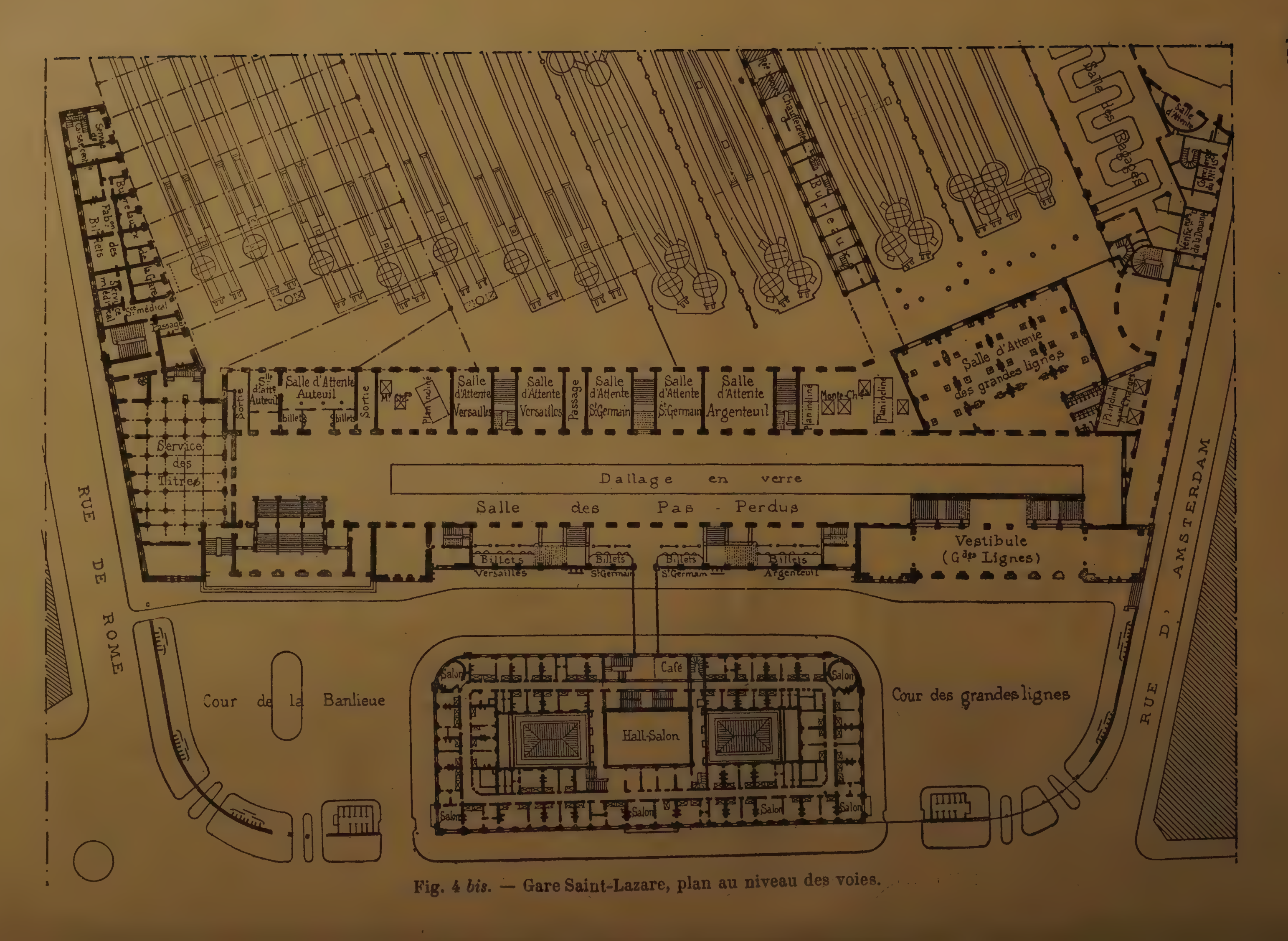


Fig. 4 bis. — Gare Saint-Lazare, plan au niveau des voies.

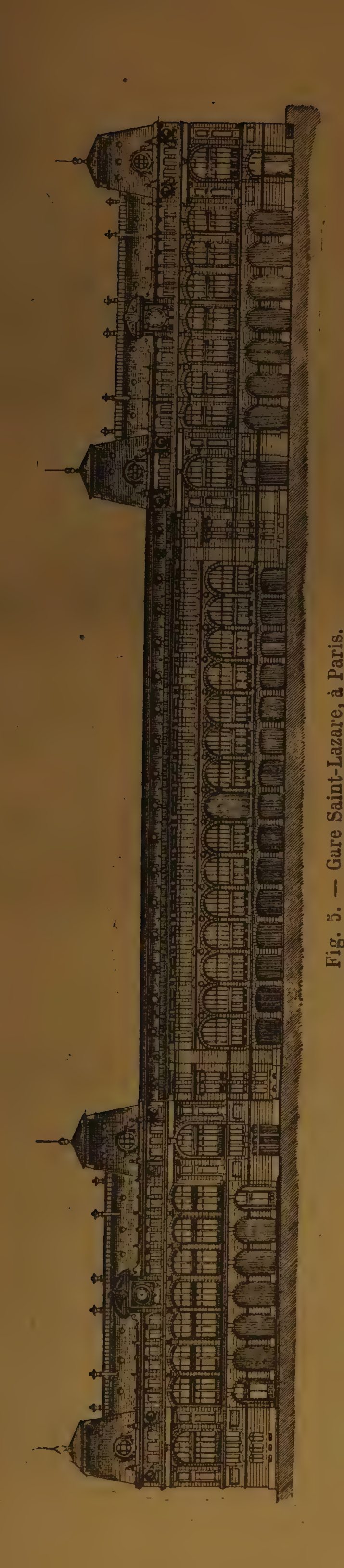


Fig. 5. — Gare Saint-Lazare, à Paris.

nous reprochons aussi (voir Fig. 4, 4 *bis* et 5) d'avoir trop tenu compte, dans le plan, de certaines vieilleries dont le replâtrage a coûté certainement aussi cher que du neuf. Ce trop grand respect pour les maçonneries et les vieilles halles désormais légendaires de l'ancienne gare a rompu la cohésion du plan, donné l'étrange arrangement des salles d'attente de grandes lignes et donné aussi une disposition de halles en courbe où il n'y a pas deux fermes semblables, disposition coûteuse et fort peu recommandable; d'autre part, dans une partie complètement neuve en avant de la salle des Pas-Perdus au niveau des voies, ont été malheureusement placés les guichets de billets de banlieue; de la sorte, les voyageurs, en allant aux salles d'attente, se rencontrent avec ceux qui vont prendre leurs billets. Au contraire, l'agencement des services destinés aux voyageurs avec bagages est très heureux; ces services ont été disposés au niveau de la rue Saint-Lazare, de façon que la salle des Pas-Perdus ne soit pas encombrée par les porteurs de bagages.

Des escaliers font communiquer les quais de banlieue avec le sous-sol et permettent la sortie facile des voyageurs.

L'arrivée des grandes lignes se fait à part du côté de la rue d'Amsterdam; la cour pour le stationnement des voitures est trop petite.

Les services d'administration immédiate sont situés au-dessus des salles d'attente. L'administration centrale est sur les cours d'accès, au-dessus des escaliers, et enfin dans des bâtiments situés sur la rue de Rome.

Quant au service des messageries, il a été relégué près du pont de l'Europe, et un système d'ascenseurs permet d'élever les wagons tout chargés du niveau des voies au niveau du tablier du pont, niveau où sont situés les quais de déchargement.

En résumé, bien que ces nouveaux bâtiments représentent une amélioration considérable sur l'ancien état de choses, ils ne sont pas sans défauts; mais les plus graves critiques qu'on puisse lui adresser sont relatives à l'exploitation même des chemins de

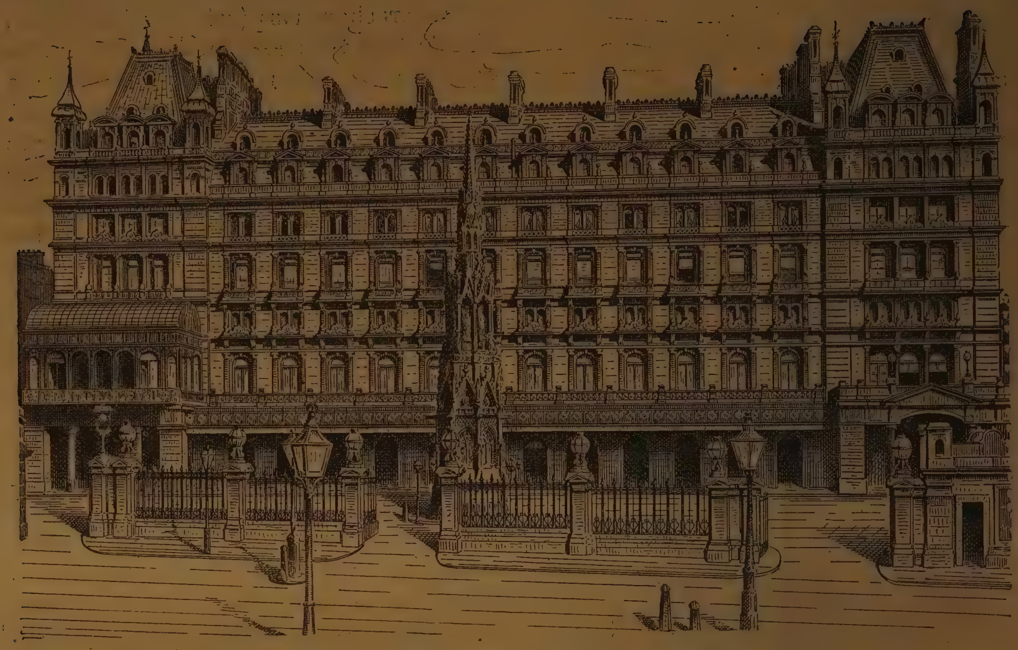


Fig. 6. — Gare de Charing Cross, à Londres.

fer et ne sauraient trouver place dans cette encyclopédie.

On a beaucoup blâmé le choix de l'emplacement de l'Hôtel terminus, qui masque la façade de la gare et la coupe en deux, alors qu'il eût été facile d'employer le même sys-

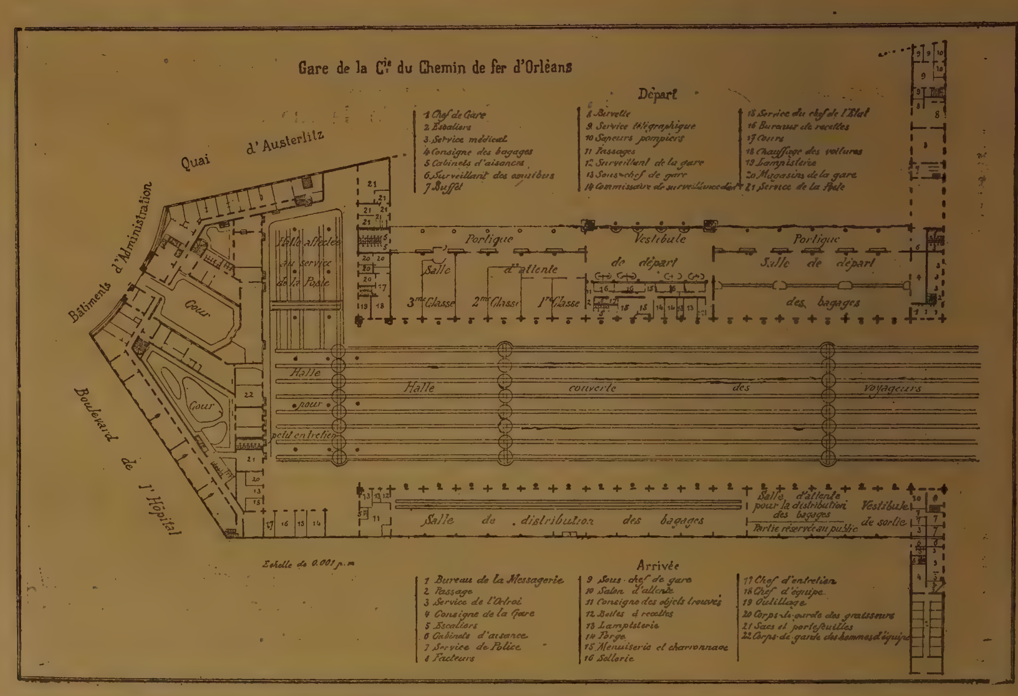


Fig. 7. — Gare d'Orléans, à Paris.



Fig. 8. — Gare de Paddington, à Londres.

tème qu'à la gare de Charing Cross, à Londres (Fig. 6), dans laquelle l'hôtel terminus occupe l'aile gauche des bâtiments de la gare (1).

(1) Puisque nous parlons ici de cette gare, rappe-

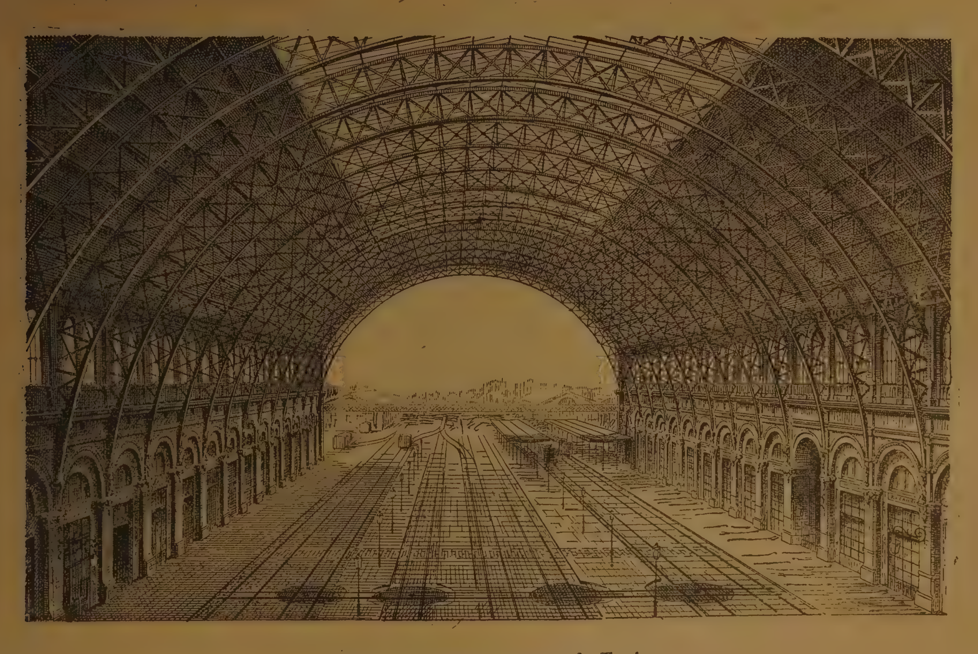


Fig. 9. — Halle de la gare de Turin.



Fig. 10. — Gare de Turin.

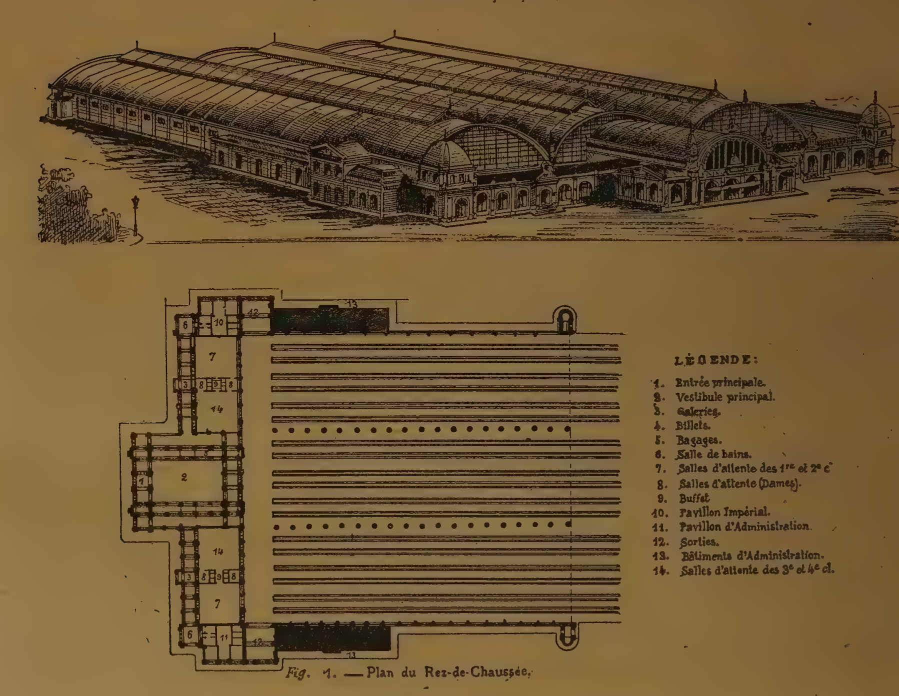


Fig. 11. — Gare de Francfort-sur-le-Mein.

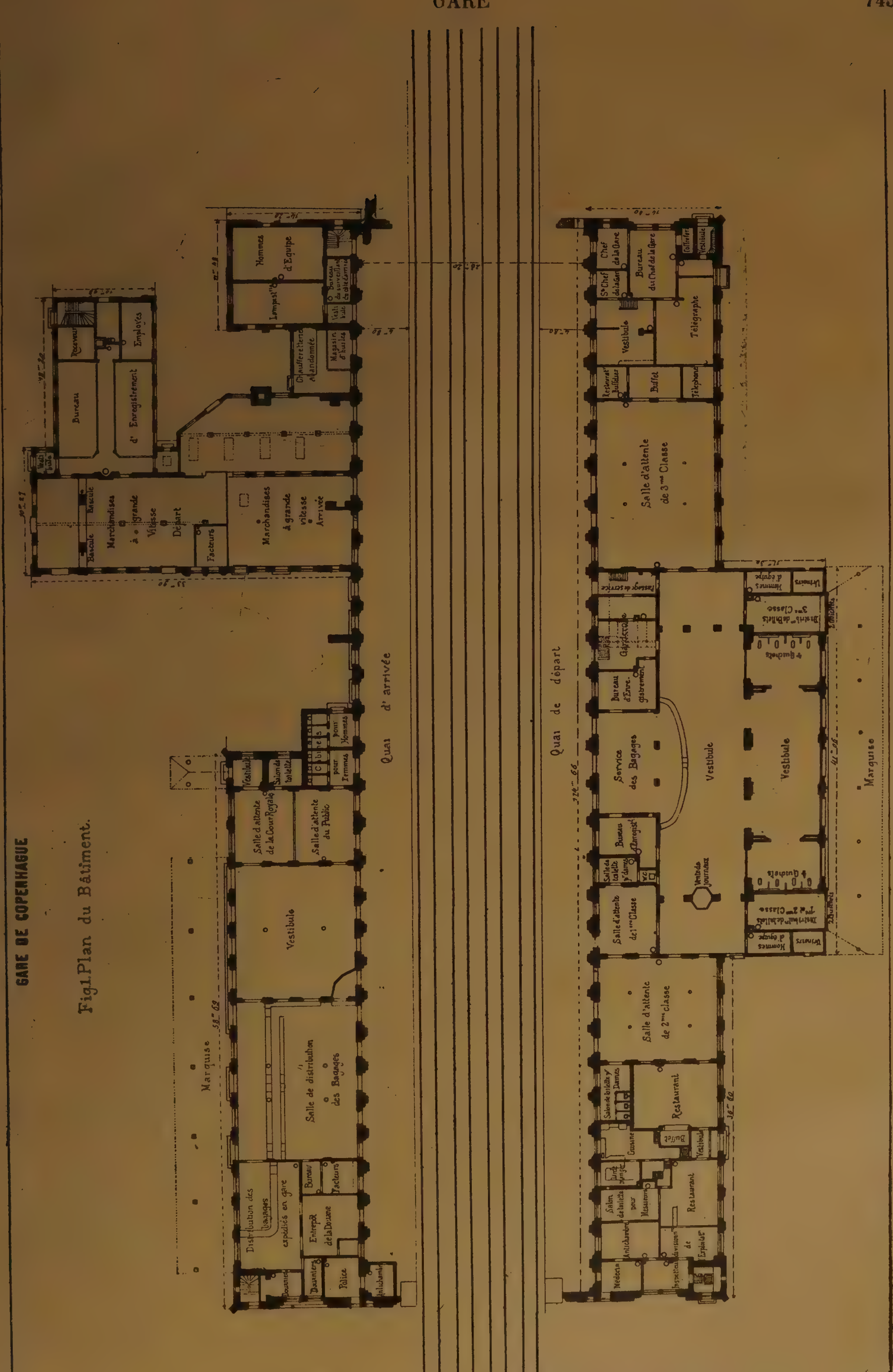


Fig. 12. — Gare de Copenhague.

La gare d'Orléans, construite par Renaud, a été, autrefois, élu véritable chef-d'œuvre. Malgré les modifications qu'a subies le service, cette gare est encore commode, et il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur le croquis que nous donnons figure 7 pour se rendre compte du talent qui a présidé à la conception du plan. Voir la façade (t. I, p. 317).

Tous les services au départ se trouvent condensés du côté du quai d'Austerlitz, les services à l'arrivée du côté du boulevard de l'Hôpital; quant au terrain d'angle qui se trouve entre le quai, la place Walhubert et le boulevard, il a été très heureusement utilisé pour les bâtiments d'administration.

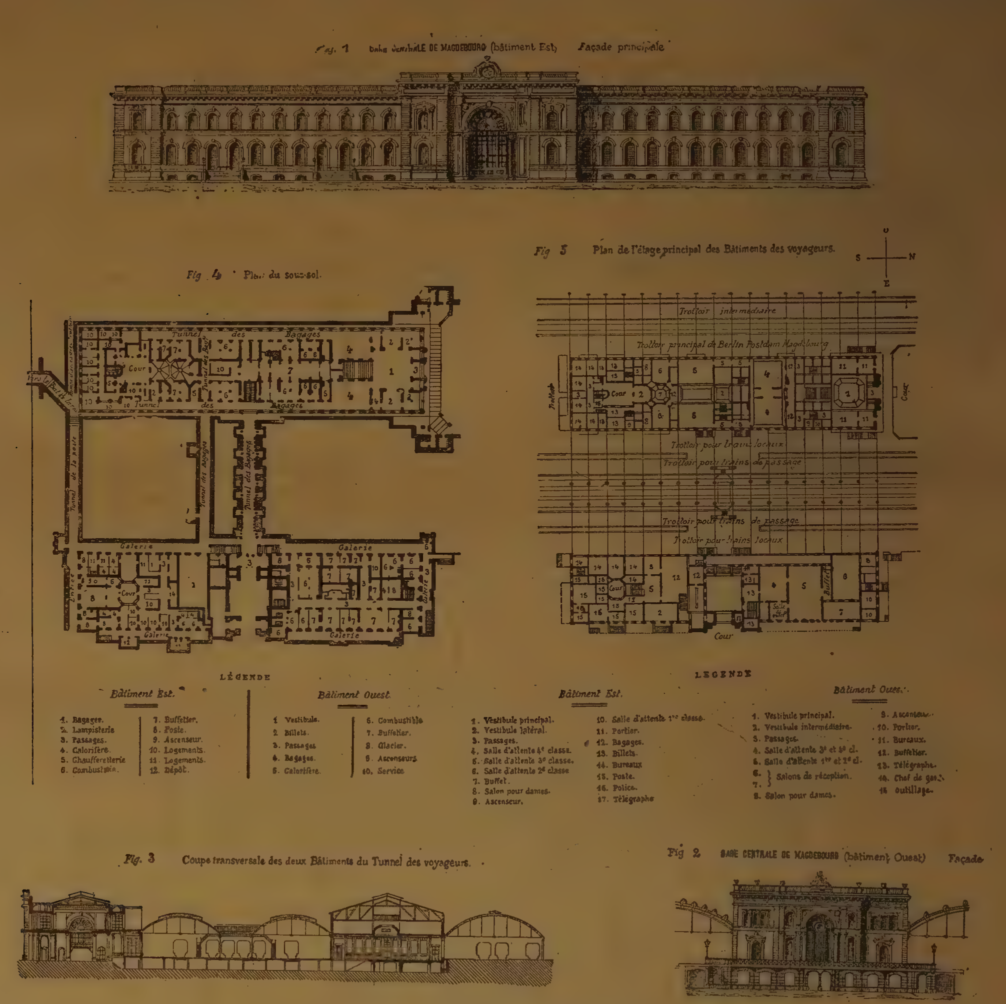


Fig. 13. — Gare de Magdebourg.

A la gare d'Orléans, les halles sont combinées d'après le système Polonceau; on y a obtenu des effets très heureux; aujourd'hui, on renonce à ce système; on emploie ou des fermes rivées ou le polonceau rivé, comme à la gare Saint-Lazare, système qui n'a pas les avantages des combles rivés et

---

lons que, comme dans la plupart des gares anglaises, à Charing Cross, les voitures se trouvent, à l'arrivée des trains, contre le quai même où descendent les voyageurs et où sont déposés les bagages. Cela est très commode pour les voyageurs, mais nécessiterait en France un changement dans l'enregistrement des bagages.

qui ne présente pas l'aspect gracieux du comble Polonceau articulé.



Fig. 14. — Gare de Strasbourg.

En Angleterre beaucoup de halles de gares sont établies en fonte (Fig. 8, gare Paddington, à Londres). Cette disposition a l'inconvénient de forcer à diminuer l'écartement des points d'appui, et le constructeur est obligé de recourir à des dispositifs assez étranges, comme ceux que montre la figure 8, dont nous parlions plus haut.

Une gare terminus d'un bon aspect général et dont la halle rappelle beaucoup celle de la gare de l'Est à Paris, est la nouvelle gare de Turin, que nous donnons figure 9; la façade de cette gare est représentée figure 10.

La figure 11 représente la gare de Francfort-sur-le-Mein.

Passons maintenant aux gares-stations.

L'importance de ces gares varie avec l'importance de la ville qu'elles desservent et aussi avec le rôle qu'elles jouent dans le réseau.

La plus simple gare doit toujours comporter un service de distribution de billets, d'enregistrement des bagages, des locaux pour abriter les voyageurs pendant l'attente du train; enfin le logement du chef de gare et de sa famille.

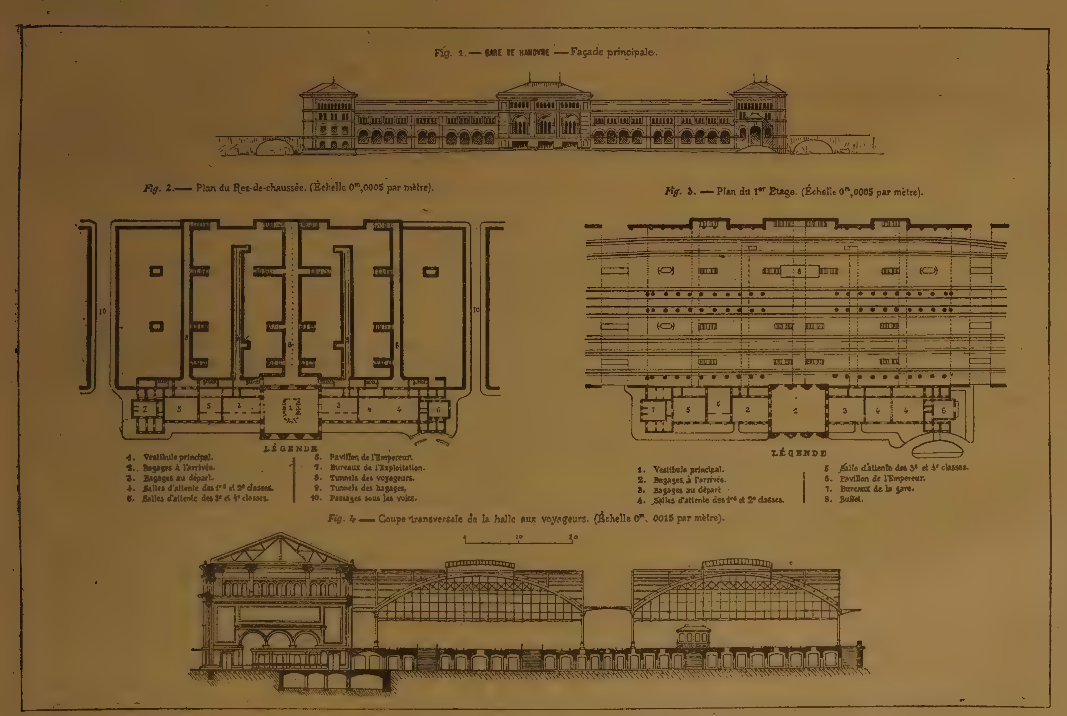


Fig. 15. — Gare de Hanovre.

Souvent, elle se compose d'un simple bâtiment, au rez-de-chaussée duquel se

trouvent les services, au premier étage du plan les pièces de l'habitation du chef de gare.

Lorsqu'une gare prend une plus grande importance, les services de l'arrivée sont, le plus souvent, placés d'un côté des voies, les services du départ de l'autre, et, si on se reporte au plan de la gare d'Orléans à Paris, en supposant les voies prolongées au delà des halles vers la place Walhubert, et en supprimant par la pensée les bâtiments d'administration, on aura une idée de ce que peut être une gare ainsi aménagée.

La gare de Copenhague, dont nous donnons figure 12 le plan, est établie d'après cette disposition, qui a d'ailleurs été employée en France depuis l'origine des chemins de fer, et elle est tellement répandue que nous croyons inutile de multiplier les exemples. Mais un semblable plan ne peut être adopté que lorsque les voies se trouvent à un niveau différent de celui de la ville et que, soit par des passages en dessus, soit par des passages en dessous, on peut assurer la circulation des voitures d'un côté à l'autre de la gare sans recourir aux passages à niveau, qui ne sont admissibles que dans les petites localités, et encore à condition qu'elles soient desservies par des lignes à faible trafic.

Souvent aussi, tous les services sont établis d'un même côté des voies et du côté où se trouve la ville à desservir.

Ces deux dispositions ont le grand désavantage de forcer la moitié au moins des voyageurs et des bagages à traverser les voies, ce qui est très encombrant ou dangereux; et encore ces traversées de voies compliquent aussi le service des trains, car, aussitôt un train arrivé, il faut le couper pour créer un passage.

En Allemagne, lorsque la différence de niveau n'existe pas entre les voies et le sol de la ville, on la crée, et on utilise le sous-sol pour y établir tout au moins le service des bagages, la lampisterie et la chaufferetterie, en un mot tous les services encombrants; des tunnels mettent en relation les différents quais. Telle est la disposition de la grande gare de Magdebourg (Fig. 13). La coupe donnée figure 3 de cette planche explique le mécanisme du service des bagages; quant aux voyageurs, des passerelles jetées sur les voies leur permettent de traverser sans danger.

A la nouvelle gare de Strasbourg construite par les Allemands, le principe est poussé plus loin encore, ainsi qu'à la gare de Hanovre; tous les services de rapports avec le public sont réunis au rez-de-chaussée; des tunnels et des escaliers permettent de se rendre de la salle des Pas-Perdus à chaque quai. Seuls, les services de la voie et des trains proprement dits se trouvent au niveau des voies (Fig. 4 et 5).

Il n'est pas besoin d'être grand clerc en la matière pour saisir du premier coup d'œil les grands avantages que procure ce système; et il ne coulera pas beaucoup d'eau sous les ponts sans que la Compagnie de l'Ouest ne regrette amèrement de ne pas l'avoir plus radicalement employé à la nouvelle gare Saint-Lazare.

Dans une ville où le terrain est cher, c'est un précieux avantage de pouvoir superposer ainsi les services et de créer à peu de frais des dégagements, que l'on peut faire aussi vastes que l'on veut; lorsque la différence de niveau n'existe pas, on peut la créer; après tout, ce n'est qu'une hauteur de 4 à 5 mètres à gagner et la chose est relativement aisée, ainsi que l'ont prouvé les travaux faits à la sortie de Paris par le chemin de fer du Nord, pour éviter que les voies ne se recoupent entre elles; ainsi que l'a prouvé la suppression des passages à niveau sur le chemin de fer de ceinture à Paris.

Mais là où l'on peut juger de l'utilité de ce système, c'est au métropolitain de Berlin : ce métropolitain est à quatre voies dans chaque grande gare; ainsi que le montre notre figure 16, le viaduc s'élargit simplement pour permettre de loger un quai entre les voies; tous les services sont logés sous le viaduc et de vastes escaliers permettent d'accéder aux quais. Notre figure 16 donne aussi la disposition de la halte de la Bourse, où deux voies seulement entrent sous la

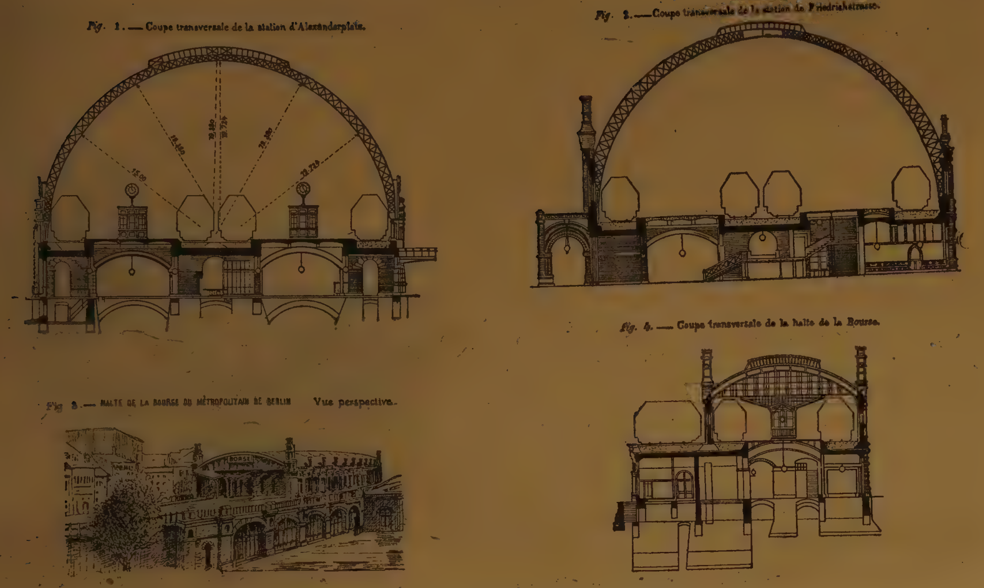


Fig. 16. — Gares du métropolitain de Berlin.

halle; on voit que le terrain empris est réduit à sa surface minima. Notre figure 17 donne la perspective d'une des gares les plus importantes de ce métropolitain et montre que le dispositif indiqué, en donnant un service des plus commodes, prête à la décoration.

Nous ne dirons rien ici des gares à mar-



Fig. 17. — Gare d'Alexanderplatz, à Berlin.

chandises, dans lesquelles la disposition des voies est tout; des quais couverts de halles et de petits bureaux sont les seuls bâtiments qui y figurent. On peut les disposer comme ceux que nous avons décrits au mot Dock.

Léon Benouville.

GARGOUILLE. — L'écoulement des eaux de pluie tombant sur les toitures avait lieu, chez les anciens, de la manière la plus élémentaire. Le plus souvent, aucune disposition n'était prévue, et l'eau s'écoulait simplement en cascade à l'extrémité du toit. Il faut dire qu'en Égypte, en Grèce, et même en Italie, la clémence du climat, la rareté des pluies, excusaient ce manque de précautions. Ajoutons encore que le confortable n'était pas poussé à l'extrême comme de nos jours et qu'on se préoccupait peu, pendant un orage, de recevoir une douche un peu violente en passant auprès d'un édifice. Néanmoins, chez les Grecs on retrouve certaines antéfixes représentant des têtes dont la bouche ouverte servait évidemment de déversoir. Chez les Romains, dont les édifices voûtés étaient d'une plus grande complication, il existait même toute une canalisation par chêneaux et tuyaux de descente.

Mais c'est seulement à partir du moyen âge que la nécessité de rejeter loin des murailles les eaux pluviales s'est fait sentir d'une façon impérieuse. De là, l'origine de la gargouille.

La gargouille consiste en un conduit horizontal, de pierre ou de métal, que la sculpture transforme à sa fantaisie pour participer à la décoration de l'édifice. La plupart des gargouilles de l'époque gothique sont en pierre et présentent la forme d'hommes, d'animaux, de démons, dans des positions grotesques ou obscènes. Elles offrent pour la plupart l'aspect de la figure 1. Cependant, nous signalerons, pour son originalité, une gargouille de la cathédrale de Barcelone, représentant un éléphant armé en guerre (Fig. 2). Dans le même édifice, on trouve des chevaux, des cavaliers, des animaux exotiques, mis en gargouilles par le sculpteur.

Les gargouilles en métal datent, en général, d'une époque plus récente et présentent

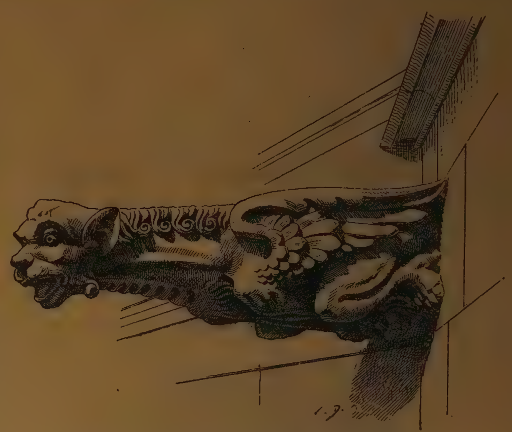


Fig. 1. — De la cathédrale de Nevers.

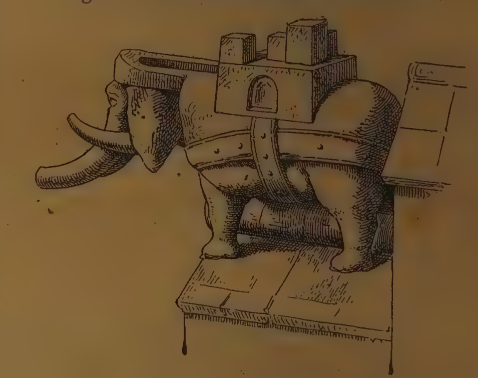


Fig. 2. — De la cathédrale de Barcelone.



Fig. 3. — De l'hôtel Hardy, à Vitré.

des aspects encore plus mouvementés. Témoins ces deux animaux fantastiques

dont le second appartient à une vieille maison du XVIe siècle, en Suisse (Fig. 3 et 4).



Fig. 4. — D'une maison, à Neufchatel (Suisse.)

Les gargouilles disparaissent avec le perfectionnement des canalisations d'eau. Puis elles reparaissent, mais le plus souvent à titre purement décoratif, dans le néo-gothique du XIXe siècle.

Un moyen terme est quelquefois adopté, comme au Sacré-Cœur de Montmartre, édifice romano-byzantin. La gargouille est située sur le chèneau de telle manière qu'elle sert seulement de trop-plein, en cas de violent orage (Fig. 5).

E. R.

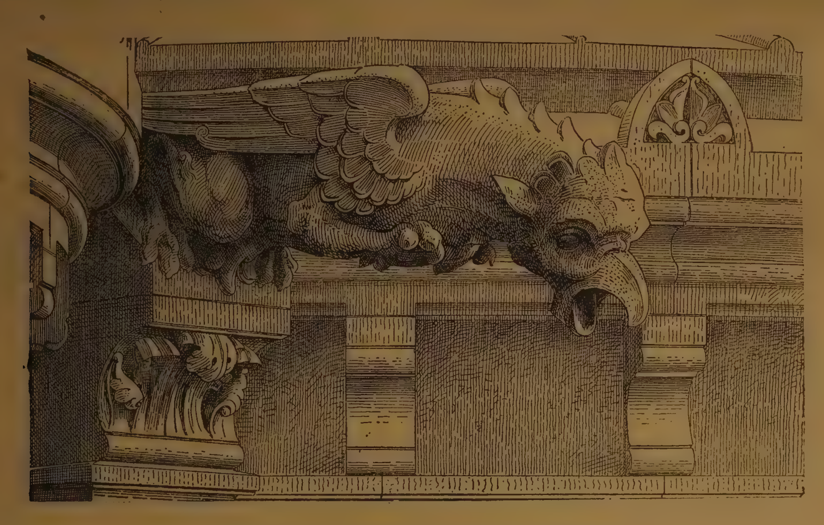


Fig. 5. — Du Sacré-Cœur de Montmartre.

GARNAUD (Antoine-Martin). — Architecte français; né à Paris, le 20 novembre 1796; mort le 19 décembre 1861. Élève de Vaudoyer, il remporta le premier grand prix en 1817, sur un *Conservatoire de musique*. En 1825, il obtint le premier prix dans le concours pour un monument qu'en voulait élever à Toulouse, après la guerre d'Espagne, en l'honneur du Dauphin et de l'armée française; ce projet reçut un commencement d'exécution, mais ne fut jamais terminé. Il remporta aussi un premier prix en 1826, pour les plans d'un théâtre à élever à Lyon et le troisième prix, en 1860, dans le concours pour le nouvel Opéra de Paris. Il a construit l'église de Decazeville, dans l'Aveyron. Il est l'auteur de plusieurs tombeaux remarquables : celui du roi de Hollande, Louis Bonaparte, à Saint-Leu (Oise); celui de la famille Héricart de Thury, à Thury (Seine-et-Marne); les tombeaux du sculpteur Pradier et de la princesse Bibesco, au cimetière du Père-Lachaise. De 1838 à 1859, Garnaud a exposé à quatorze Salons annuels; il obtint deux médailles de troisième classe, l'une en 1848, l'autre en 1859. Il a publié un ouvrage intitulé : *Étude d'architecture chrétienne*, 1847.

M. D. S.

GARTNER (Friedrich). — Architecte, né à Coblence, le 10 décembre 1792; mort à Mu-

nich, le 21 avril 1847. Il fit ses premières études d'architecture à l'Académie de Munich; en 1812, il fut élève de M. Fontaine, à Paris. En 1814, il passa en Italie, où il demeura jusqu'en 1818, y étudiant surtout l'architecture grecque de la Sicile, sur laquelle il publia une œuvre. En 1820, nous le trouvons en Hollande et en Angleterre, d'où il fut bientôt appelé à Munich, comme professeur d'architecture. Bientôt après, il fut nommé directeur de la Manufacture des porcelaines et de l'établissement de vitraux. En 1829, sur la recommandation du peintre Cornelius, il fut chargé, par le roi Louis Ier, de construire la grande église de Saint-Louis, qui devait être ornée de fresques par ledit Cornelius. Cet édifice n'est point satisfaisant. Il est traité dans un style roman-italien mal compris; les moulures en sont rudes et maigres, la silhouette monotone et dure.

A l'intérieur, la pauvreté des formes est en quelque sorte moins désagréable, à cause d'une certaine grandeur de proportions.

Mais cette église eut l'approbation du roi, qui honora l'architecte dévoué à toutes ses idées de sa pleine confiance, au détriment du bon goût. Le roi lui fit construire, dès lors, la plus grande partie des édifices nombreux, publics et monumentaux en bordure sur la rue portant son nom (Ludwigstrasse). Ce sont : l'*Université* (1835-40), qui a l'aspect d'un morne couvent roman; le *convicte de Sainte-Anne* (1836-39); l'*Institut des nobles demoiselles* (1837-40); l'*Institut des aveugles*; l'*Administration des salines* (1838-42); la *Bibliothèque royale*, et, aux extrémités de cette rue immense, la *halle de la Gloire* (Ruhmeshalle) et l'*Arc-de-Triomphe* (Siegesthor). La plupart de ces édifices sont traités dans une espèce de style roman, dur et monotone, massif et sans relief. L'Arc-de-Triomphe seul est une imitation de l'arc de Constantin, et la Ruhmeshalle une mauvaise copie de la Loggia dei Lanzi, à Florence. La construction la mieux réussie entre toutes est la *Bibliothèque royale*, qui possède de vastes locaux et dont la cage d'escalier, avec ses portiques peints des deux côtés, nous révèle un certain sentiment de grandeur qui inspira l'architecte.

Très sombre et monotone est le cimetière édifié en 1842 par le même architecte à l'extrémité méridionale de la ville de Munich. La création la plus malheureuse de Gartner est, sans conteste, le palais *Wittelsbach* (1843), construit dans un style gothique si lourd et à la fois si maigre, qu'on n'y trouve aucune des bonnes qualités pittoresques de ce style.

La maison pompéienne que Gartner construisit pour le même roi Louis Ier, à Aschaffenbourg, n'est qu'une froide copie; et la *halle de la Liberté* (Befreingshalle), à Kelheim, achevée, après la mort de Gartner, par l'architecte Leo von Klenze, est encore une construction lourde et sombre, qui rappelle, dans une transformation peu heureuse, le baptistère de Pise.

Gartner est aussi l'auteur d'un château royal à Athènes, traité dans un style pseudo-byzantin, sans silhouette ni couleur. Il ne fut pas plus heureux comme restaurateur des dômes romans de Bamberg (1837) et de Spire (1845).

Il eut cependant un grand mérite comme réformateur de la peinture sur vitres; son élève Ainmuller, abandonnant l'architecture, s'adonna entièrement à cette branche des arts industriels et la poussa à un grand degré de perfection technique, quoique le sentiment harmonieux des couleurs, qui distingue en si haut lieu les vitrages du moyen âge, lui manquât encore et ne commence, de nos jours, qu'à reparaître dans cet art.

Gartner fut professeur d'architecture et directeur de l'Académie des beaux-arts à Munich; et, soit pour cette raison, soit que le goût général de son époque, prédisposée pour le romantique du moyen âge, l'y poussât, il exerça une influence peu favorable et certainement bien plus grande sur l'architecture de son temps à Munich que son médiocre talent ne l'eût mérité.

Faber, *Conversations lexicon für bildende künste*, 1848.
Seuber, *Allgemeines Kunsterllexicon*.

H. S.

*

GAU (Franz-Christian). — Architecte, né

le 15 juin 1790, à Cologne; mort le 31 décembre 1853, à Paris. Il fit ses premières études d'architecture à Paris, sous la direction des architectes Debret et Le Bas. En 1812, il fut nommé sous-inspecteur de la construction du mausolée impérial au dôme de Saint-Denis. Avant d'entrer en service, il fit un voyage dans la France méridionale, d'où il revint au bout d'une année, chargé d'esquisses. Mais l'exécution du projet pour lequel il était engagé vint à sombrer par suite des événements politiques.

Il se rendit en Italie et à Rome en 1814. En 1818, il accompagna le baron de Sack dans ses voyages en Grèce et en Égypte, mais il se sépara bientôt de celui-ci, pour continuer seul son voyage en Égypte, presque dépourvu de ressources. En 1819, il retourna à Rome, où il prépara la publication de ses dessins recueillis en Égypte, qui parurent en éditions française et allemande. L'édition française parut de 1821 à 1827 et porte le titre de : *Antiquités de la Nubie*, ou *Monuments inédits des bords du Nil*, etc., dessinées et relevées en 1819; elle contient 60 planches. Après la mort de M. Mazois, il publia la dernière moitié du troisième volume de son œuvre : *Les ruines de Pompeï*, et fit ressortir dans son texte la cohérence des diverses époques de l'architecture des peuples anciens. N'obtenant pas, par suite d'intrigues, la charge d'architecte de la ville de Cologne, qu'il espérait, il se fit naturaliser Français et vint résider à Paris. En 1821, il entra au service du roi. L'église de Saint-Julien-le-Pauvre fut restaurée sous sa direction; le presbytère de l'église de Saint-Séverin fut bâti par lui. En 1831, il construisit la prison de la grande Roquette. Son œuvre dernière, et la plus importante, est l'église de Sainte-Clotilde, dans le faubourg Saint-Germain, un des premiers spécimens de l'architecture néogothique en France. Il en commença les travaux en 1846.

Il mourut avant d'avoir achevé cette œuvre. Gau établit en 1824 une école d'architecture à Paris et eut une grande influence sur ses élèves, pour qui il montrait une extrême bonté; l'architecte G. Semper se trouvait parmi eux en 1830 et conserva toujours une profonde reconnaissance pour son ancien maître.

Allgemeine deutsche Biographie.
SEUBERT, *Allgemeines Künstlerlexicon.*

H. S.

GAUCHÉ (FRANÇOIS-TRANQUILLE). — Architecte français, né à Choisy-le-Roi, le 2 janvier 1766; mort à Paris en 1846. Élève de Charles de Wailly, il remporta le second grand prix d'architecture en 1789, sur une *École de médecine*. Il a construit, à Paris, l'abattoir de Grenelle, de 1808 à 1810; l'Entrepôt des vins, de 1813 à 1819; il termina le marché des Carmes en 1829 (ce marché avait été bâti par Antoine Vaudoyer, de 1813 à 1820). Gauché professa l'architecture à l'École polytechnique, comme suppléant de l'architecte Louis Durand. Il éleva au Père-Lachaise les sépultures des familles Lépine et Marescot. Il exposa aux Salons de 1802, 1806, 1808 et 1842; il fut décoré de la Légion d'honneur en 1838.

M. D. S.

GAUTHIER (MARTIN-PIERRE). — Architecte français, né à Troyes, le 9 janvier 1790; mort à Paris, le 19 mai 1855. Élève de Percier, il remporta le grand prix d'architecture en 1810, sur une *Bourse pour une ville maritime*. Il envoya de Rome, en 1814, une *restauration des temples de Mars vengeur et de la Paix*. De retour en France, il eut à restaurer la chapelle de Vincennes, en 1823. De 1823 à 1853, il fut architecte des hospices; à ce titre, il construisit l'hospice des Orphelins et de la Reconnaissance, de 1836 à 1838; l'hôpital de Lariboisière, de 1846 à 1853. En 1831, il fit les bâtiments d'école de la rue de Fleurus et les bureaux de nourrices de la rue Saint-Denis, à Paris.

En province, il construisit l'église de Bonneval (Aube), éleva le monument de Fénelon à Cambrai. Enfin, il fut chargé de bâtir à Troyes la halle aux grains et l'hospice Saint-Nicolas. Ce dernier travail entraîna la ruine et la mort de Gauthier; par suite de malfaçon, l'édifice ayant menacé de s'écrouler, l'architecte en chef fut rendu respon-

sable et condamné à payer à la ville de Troyes une indemnité de 200,000 francs. Dans l'impossibilité d'acquitter cette somme, Gauthier fut incarcéré à la prison pour dettes, où il mourut de chagrin, en 1855. Il avait été nommé membre de l'Institut le 23 avril 1842, en remplacement de Guénepin. Gauthier a exposé aux Salons de 1810, 1819, 1822, 1824 et 1827; il obtint une médaille d'or en 1819, il fut décoré de la Légion d'honneur en 1838.

M. D. S.

GAYETTE (Pierre de). — Architecte royal de Potsdam, où il construisit, de 1720 à 1734, plusieurs maisons, l'hôtel de ville et les écuries royales. Il mourut à Potsdam, en 1747.

H. S.

GAZ. — Le gaz fut inventé en 1798, par Lebon, qui l'appliqua à un calorifère. Murdock l'appliqua, en 1802, à l'éclairage des ateliers de James Watt and Bulton, à Birmingham. En 1813, M. de Chabrol, préfet de la Seine, fit construire un appareil pour l'éclairage de l'hôpital Saint-Louis, appareil qui fonctionna jusqu'en 1860. En 1820, il existait deux compagnies pour l'éclairage au gaz à Paris ; en 1855, il y en avait six, dont la principale, Pauwells et Cie, par la fusion avec les cinq autres, devint la Compagnie Parisienne du gaz. On produisait à cette époque 40 millions de mètres cubes de gaz ; aujourd'hui, plus de 200 millions. Londres en consomme trois fois plus.

Le prix du gaz est actuellement de 0 fr. 30 ; sur les bénéfices, 11 millions sont d'abord prélevés pour le service des actions, et le surplus est partagé par moitié entre la Ville de Paris et la Compagnie.

Le gaz provient de la distillation de la houille; les produits qui s'échappent des cornues de distillation sont refroidis par divers procédés (jeu d'orgue, colonnes à coke), et, dans ce refroidissement, se condensent les vapeurs ammoniacales et des produits lourds; on le dégoudronne ensuite en le faisant passer avec une certaine vitesse sur une plaque perforée, où le goudron se condense. De là, le gaz est épuré chimiquement en passant sur de la chaux ou des mélanges épurants divers.

La pression du gaz sortant des cornues n'est pas suffisante pour compenser les pertes de charge qu'il éprouve en traversant ces divers appareils ; il faut employer des aspirateurs pour faciliter son parcours et l'emmagasiner dans le gazomètre à une pression de quelques centimètres d'eau, de façon que le gaz, en arrivant au bec, ait une pression de 4 centimètres d'eau environ.

L'épuration qu'il a subie n'est pas suffisante pour lui enlever l'odeur que tout le monde connaît, et qu'il n'est pas utile d'ailleurs de chercher à lui enlever, car c'est un indice certain de fuite.

Toutefois, il contient encore une matière très gênante, la naphtaline, qui, par les froids, se condense dans les tuyaux de distribution, qu'elle finit même par obstruer ; tout le monde a vu ces petites lamelles blanchâtres, que les gaziers enlèvent en hiver des conduites donnant sur la rue; réduite en vapeur, la naphtaline est très éclairante; aussi, sous le nom de charbon blanc ou albo-carbone, a-t-elle donné lieu à un système économique d'enrichissement de la lumière du gaz (bec albo-carbone).

Le gaz arrive dans la maison d'habitation par les grands conduits généraux placés dans les chaussées ; de là, il est amené aux *colonnes montantes*, dont on doit ménager la place dans les édifices à construire, et de ces colonnes aux compteurs de chaque appartement.

Le compteur se compose d'une caisse rectangulaire B, remplie d'eau jusqu'au niveau du bouchon O′, et dans laquelle peut tourner un tambour-compteur dont l'axe *n* est maintenu par les faces de la caisse. Le gaz pénétrant dans l'appareil par *a* est admis dans le tambour par *c*, en passant par la soupape E, dont l'ouverture est réglée par le flotteur *f*. Le gaz, par sa pression, fait tourner le tambour et sort par le tuyau *p*, pour aller aux branchements de consommation.

Le mouvement de rotation du tambour est proportionnel au gaz admis et ce mouve-

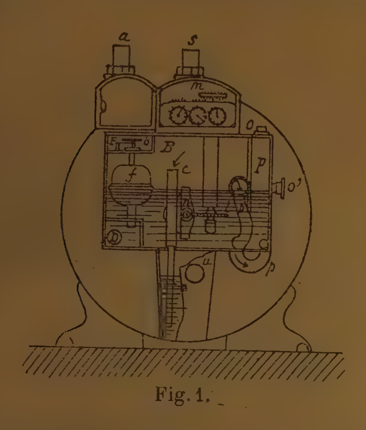


Fig. 1.

ment est transmis par une vis sans fin de l'axe *n* à un engrenage horizontal *l*, dont l'arbre vertical est en rapport avec le compteur à trois cadrans *m*.

bb' du tambour entre dans l'auget *ab a'b' cd c'd'* lorsque la cloison *mn* est au-dessus de l'eau et ne peut sortir de cet auget que par *c'd'*, quand *r's'* émerge de l'eau, tandis que le gaz qui avait pénétré dans l'auget précédent *ab a'b'*, *gh g'h'*, quand *tu* était au-dessus de l'eau, peut sortir maintenant selon *a'b'*, c'est-à-dire depuis que *p'q'* est au-dessus de l'eau.

Si le niveau de l'eau est notablement au-dessus du niveau donné par le bouchon *o'*, le volume des augets est trop petit, et par suite les cadrans marquent plus que la consommation réelle ; inversement, si le niveau de l'eau est au-dessous de celui du bouchon *o'*. On doit donc s'assurer toujours, en dévissant ce bouchon, que l'eau est bien à son niveau, car les agents de la compagnie en ajoutent toujours en excès.

Nous n'entreront pas dans d'autres détails

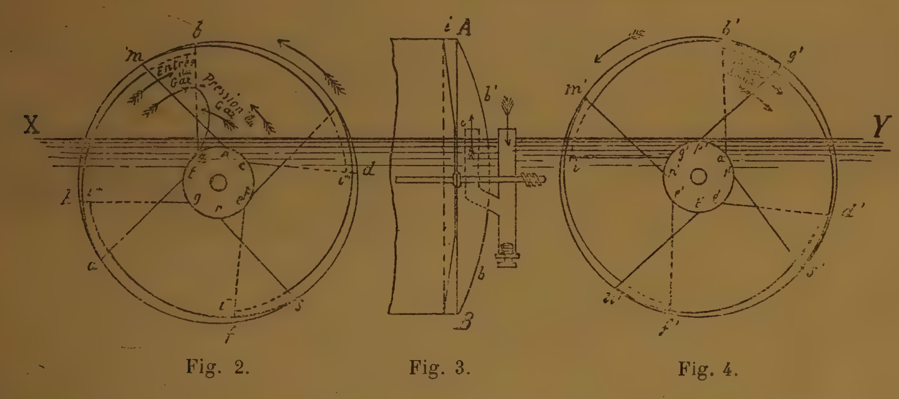


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Les figures 2, 3, 4 montrent le détail du tambour-compteur.

La figure 2 montre la face antérieure du volant A B du tambour; la figure 2, la coupe suivant l'axe, et la figure 3 la face opposée. Les arcs *in*, *im*, *i''q*, *l''s* et *iq'* représentent, par leurs distances variables à la circonférence, les inclinaisons des sections *batu*, *mncd*, *qpef*, *rsgh*, *q'p'g'h'*, etc. sur les cercles correspondants ; *ab*, *a'b' cd*, *c'd'*, représentent les intersections des plans *pq*, *p'q'*, *rs*, *r's'*, *tu t'u'*, des bases des augets avec les quatre cloisons *mnm'n'*..... obliques à l'axe de rotation.

Le gaz qui a pénétré dans le double fond

tendant à éviter la fraude par le consommateur.

En sortant du compteur, le gaz est conduit par des tuyaux en plomb dans les différentes pièces de l'appartement, où il sert tantôt à l'éclairage, tantôt au chauffage.

Nous n'entrerons pas dans l'énumération des nombreux becs d'éclairage; disons cependant qu'après le bec papillon, à grande surface de flamme, et le bec d'Argand, à surface circulaire, prenant l'air nécessaire à la combustion directement dans l'air environnant, on a inventé des appareils dits à récupération, dans lesquels l'air et le gaz sont préalablement chauffés par les produits

de la combustion. On économise ainsi une grande quantité de gaz servant à réchauffer l'air et le gaz pour les amener à la température de combustion, 1,200 à 1,500° environ.

Ce principe de la récupération, d'abord appliqué aux fours industriels, a fait faire de grands progrès à l'éclairage au gaz, surtout depuis que l'éclairage électrique oblige les compagnies du gaz, à Paris particulièrement, à une lutte dans le progrès, dont la dispensait son monopole.

Les becs papillons ou à feu nu brûlent de 125 à 140 litres de gaz à l'heure; les becs ordinaires à récupération font descendre cette moyenne à 80 litres au plus et, pour des becs de grande intensité, on peut obtenir 45 à 50 litres. Avec des becs de gaz à incandescence, on est même descendu à 35 et 40 litres à l'heure.

Pour le chauffage par le gaz, les précautions précédentes sont applicables ; après avoir été chauffé par les gaz chauds de la combustion, le gaz et l'air pénètrent séparément (Fig. 5), l'un par la couronne d'alimentation, l'autre par la flèche et vont s'échapper par les trous où ils brûlent. L'afflux d'air doit être suffisant et tel que le gaz brûle bleu sans presque éclairer; il donne ainsi son maximum de chaleur.

Les poêles à gaz doivent avoir une issue dans la cheminée, comme les autres poêles, pour les produits de la combustion, ce qui est souvent négligé à grand tort.

Faisons remarquer encore que le gaz contient toujours une certaine quantité de vapeur d'eau qui, peu à peu, se condense dans les tuyaux, surtout en hiver, et peut finir par les obstruer ou produire des intermittences de lumière. Dans les longues conduites horizontales, il faut donc disposer, de distance en distance, des tuyaux de dégorge-

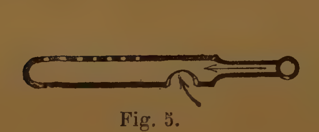


Fig. 5.

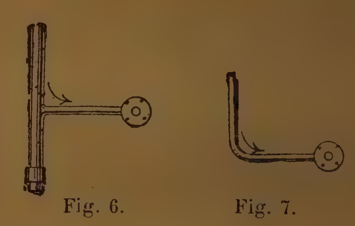
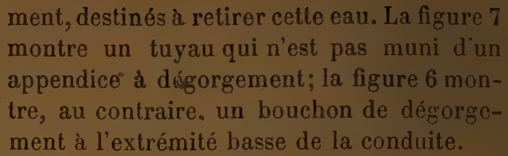


Fig. 6. Fig. 7.



ment, destinés à retirer cette eau. La figure 7 montre un tuyau qui n'est pas muni d'un appendice à dégorgement; la figure 6 montre, au contraire, un bouchon de dégorgement à l'extrémité basse de la conduite.

Les fuites du gaz d'éclairage sont causes d'explosions assez fréquentes dans les travaux exécutés souterrainement, et ses propriétés endosmotiques à travers des maçonneries non enduites le font se cantonner à des distances souvent assez grandes du point de départ de la fuite et dans des endroits séparés de celle-ci par des constructions à travers lesquelles passe le gaz.

Il faut donc revêtir toutes les maçonneries souterraines d'enduits protecteurs et imperméables, créer et ventiler par la partie supérieure tout espace souterrain. Le gaz, plus léger que l'air, se dissipera par cet orifice; aussi ne doit-on jamais fermer une bouche d'égout par exemple.

Les fuites de gaz ont également une dangereuse influence sur les plantations d'alignement, le long desquelles elles se trouvent installées, d'autant que le gaz passe plus facilement à travers la terre végétale remuée qui lui offre une moindre résistance que les terrains environnants.

Aussi les architectes et constructeurs feront bien de suivre l'exemple de presque tous les services de voirie qui exigent le drainage des tuyaux de gaz sous les chemins plantés.

Voici le règlement préfectoral du 19 juin 1888 :

Art. 5. — 2° Les tuyaux seront posés à $0^{m},60$ au moins de profondeur.

4° Préalablement au comblement des tranchées, les conduites de gaz seront mises en charge et flambées, afin qu'on puisse s'assurer qu'il n'existe pas de fuites.

Art. 9. — Pour les chemins plantés, les tuyaux de conduites de-gaz seront renfermés dans des drains ou pierrées, ayant une inclinaison ascendante de 0m,005 au moins par mètre et mis en communication avec l'atmosphère au moyen d'une ouverture ménagée dans le socle des candélabres ou dans les soubassements des édifices desservis, à une hauteur suffisante pour éviter toute inondation et tout ensablement de ces mêmes drains ou pierrées.

faite dans le règlement, et le modifier même pour le rendre plus efficace et d'exécution plus facile.

Tels, par exemple, des tuyaux en bois de pin maritime, injecté à la créosote, pour la protection, et le drainage des branchements de gaz en fer, en fonte ou en plomb.

Les figures 8 et 9 sont des coupes longitudinales et transversales d'une canalisation ainsi protégée. La figure 10 montre la perspective d'une des boîtes courantes; le

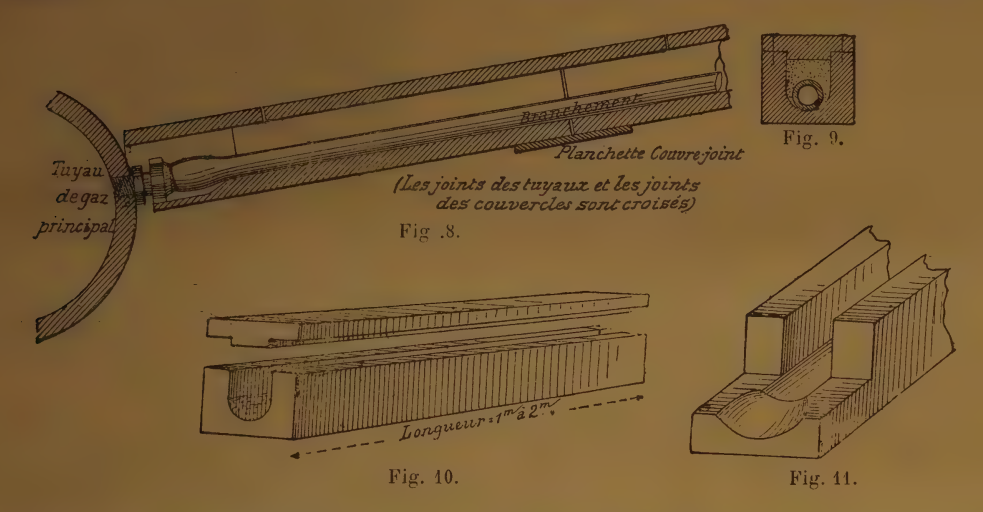


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

Art. 10. — La section intérieure des drains sera double au moins de la section extérieure des conduites qu'ils renferment. Les pierrées auront une épaisseur de 0m,30 au moins, de chaque côté et au-dessus de la paroi extérieure des conduites.

Elles seront formées de pierres qui ne puissent passer dans aucun sens à travers un anneau de 0m,10 de diamètre et revêtues d'une enveloppe qui puisse faire obstacle à l'infiltration des sables et des terres dans les interstices des pierres.

Art. 11. — Les conduites d'un diamètre supérieur à 0m,10 seront posées sur des fondations en béton ou en maçonnerie de ciment ayant une épaisseur de 0m,30 et une largeur proportionnée à ce diamètre, avant d'être garnies latéralement et recouvertes de pierres cassées.

Il est évident que l'on peut employer tout système autre que celui dont la description est

joint de deux de ces boîtes est fait avec une planchette couvre-joint, et les joints des tuyaux et les joints des couvercles sont croisés pour éviter un tirage direct. La figure 11 montre la perspective de la boîte contenant le raccordement avec la conduite principale.

Ch. Bazin.

GEBHARD (Johann-August). — Architecte né à Dresde, en 1735, élève de *Knobel* et *Exner*. Il fut architecte de la cour saxonne dès 1758 et contribua beaucoup à l'embellissement de Dresde au siècle passé. C'est lui qui est l'auteur du beau portique arcadé du palais japonais à Dresde.

GEDON (Lorenz). — Architecte et sculpteur, né à Munich, le 12 novembre 1843 ; mort dans la même ville, le 27 décembre 1883. Il commença sa carrière de sculpteur

en décorations dans l'atelier de Mayr, à Munich. En 1872, il débuta comme architecte en construisant le palais *Schack* de Munich, auquel il donnait un aspect trop bizarre et pittoresque dans les formes du baroque allemand; mais il y manifesta toutefois un talent original, surtout comme décorateur. Ce talent trouva des occasions encore plus favorables de se faire valoir dans les décorations exécutées par lui à l'Exposition des arts industriels de Munich, en 1876, dans le salon des arts allemands à l'Exposition universelle de Paris en 1878, ainsi qu'à l'Exposition internationale de Munich en 1879, à l'Exposition électrique de 1882 et l'Exposition des beaux-arts de Munich en 1883. C'est surtout aux travaux décoratifs de Gedon qu'il faut attribuer le retour des architectes allemands aux formes du baroque allemand, et, ce qui est plus, le réveil du sentiment et du goût décoratifs.

Gedon a encore en partie exécuté des décorations en pierre, plâtre et bois pour les châteaux et les remises du roi Louis II de Bavière, pour l'extérieur de l'hôtel de ville à Munich, pour le bateau à vapeur *Bavaria*, sur le lac de Staremberg et pour diverses maisons privées.

Sa principale œuvre en architecture est la maison Heyl, à Worms, où il a aussi transformé l'église de Saint-Paul en musée.

Meyer, *Conversationslexicon.*

H. S.

GEMMEL (Hermann). — Peintre d'architecture, né en 1813, à Barten, dans la Prusse orientale; mort en 1868, à Königsberg. Il fut élève de E. Biermann et W. Schirmer.

Après un voyage en Italie, il fut nommé, en 1855, professeur de perspective et architecture à l'Académie de Königsberg. Gemmel possédait de vastes connaissances des divers styles d'architecture et un sentiment pittoresque dans ses compositions architecturales.

Seubert, *Allgemeines Künstlerlexicon.*

H. S.

GENTZ (Heinrich). — Architecte de Berlin, mort en 1811. Il fut un des précurseurs de Schinckel comme représentant du classique grec à Berlin, pour lequel il prépara le goût, principalement par ses écrits. Il construisit cependant plusieurs édifices dans un style dorique, lourd et sévère, entre autres la *Monnaie* à Berlin, la cage d'escalier du château de Weimar et le mausolée à Charlottenbourg.

Hagen, *Die deutsche Kunst in unserm Jahrhundert;* Berlin, 1857.

Reber, *Geschichte der neueren deutschen Kunst;* Leipzig, 1884.

H. S.

GERHARD. — Architecte en chef de la cathédrale de Strasbourg de 1341 à 1371. Il suivit fidèlement les dessins d'*Erwin de Steinbach* et acheva d'après eux, en 1365, le troisième étage de la tour méridionale.

Dohme, *Geschichte der deutschen Baukunst;* Berlin, 1888.

H. S.

GERHARD (de Cologne). — Il fut, en 1396, architecte de l'église de Saint-Victor, à Xanthen, sur le Rhin.

H. S.

GERHARD VON ARE. — Constructeur de la cathédrale de Bonn.

H. S.

GERHARD VON RIELE. — Auteur de la cathédrale de Cologne. On dit que son père était venu du village voisin, *Riele*, pour s'établir à Cologne. Un Gerhard de Riele, *lapicida*, acheta, en 1287, une maison à Cologne, ce qui fait que généralement on l'identifie avec l'architecte du Dôme; mais *Ott* n'est pas de cet avis. Le Dôme de Cologne a été commencé en 1248, et, en 1257, le maître *Gerhard* reçoit, de la part du chapitre du Dôme, une place dans la ville pour édifier une maison, en récompense des services rendus au chapitre (*propter meritorum obsequium nobis factum*). Il est donc plus que probable qu'il a été aussi l'inventeur du projet de la cathédrale, dont il dirigea les travaux dès le début. Selon les uns, il les dirigea jusqu'en 1296, selon les autres seulement jusqu'en 1279. Son successeur fut

l'architecte *Arnold*, qui eut à son tour pour successeur, de 1301 à 1330, son fils, *Jean*.

On attribue à Gerhard l'idée générale de l'édifice, qui a beaucoup de rapports avec la cathédrale d'Amiens, surtout dans les proportions de la nef moyenne et des collatéraux, puis dans la formation des triforiums, des hautes fenêtres et des pénétrations; il est probable que Gerhard fut occupé quelque temps à la loge de la cathédrale d'Amiens, dont le chœur fut commencé en 1240. Mais Gerhard ne fut pas un simple imitateur, il modifia les formes et les détails de son premier modèle avec beaucoup d'esprit et un juste calcul.

Les parties supérieures du chœur furent achevées en 1322 par Arnold et son fils, Jean, qui construisit aussi la façade occidentale et la nef avec quatre collatéraux (au lieu de deux, projetés par Gerhard) et y porta le style ogival de l'Allemagne à sa plus haute perfection.

DOHME, *Geschichte der deutschen Baukunst.*
SCHNAASE, *Geschichte der bildenden Kunste*, V.

H. S.

GERLACH (PHILIPP). — Architecte, né à Spandau, en 1679; mort à Berlin, en 1748. Il fut un des adeptes du style classique franco-hollandais, qui fut répandu par des architectes huguenots, comme Daniche, Marot, dans les Pays-Bas et dans certaines contrées protestantes de l'Allemagne. Il termina l'église des Orphelins à Berlin en 1703, les tours de l'église de Jérusalem à Berlin (1716-18) et de l'église paroissiale de la même ville (1732-36), où il se montra partout comme un architecte de bonne école; son œuvre principale est l'église de la garnison à Potsdam (1730-35).

GURLITT, *Geschichte des Barockstils*, etc.

H. S.

GIBBON (JOHN). — Auteur du château de Queensborough, à l'entrée de la Medway (1361).

GIBBS (JAMES). — Né en 1682, il fut élève de Fontana, à Rome. Il bâtit, à Londres, l'église Saint-Mary, dans le Strand (1714), et un grand nombre de monuments remarquables, hôtels privés, châteaux et églises. Il publia aussi plusieurs livres sur l'architecture.

GIESE et WEIDNER. — Architectes, ayant travaillé en collaboration et vivant à Dresde. Leurs principales constructions sont les théâtres de Düsseldorf et Rotterdam, et le pavillon des beaux-arts à Düsseldorf.

H. S.

GIESEL (JOHANN-AUGUST). — Architecte, né à Dresde en 1751, élève de Hutin, de Rennes, et de Franke. Vers 1770, il se rendit en France, où il continua ses études sous Chalgrin et Le Grand. En 1782, il fut nommé directeur des constructions du prince Maximilien à Dresde, où, jusqu'en 1789, il fit remarquer son activité, principalement dans les reconstructions d'édifices.

H. S.

GILBERT (ÉMILE-JACQUES). — Architecte français, né à Paris, le 4 septembre 1793; mort à Paris, le 25 octobre 1874. Élève de Barthélemy Vignon, il obtint, en 1820, le second grand prix d'architecture sur une *École de médecine*, et, en 1822, le premier grand prix sur une *Salle d'Opéra*. Après avoir parcouru l'Italie et la Sicile, il revint à Paris et fut nommé sous-inspecteur de Blouet pour les travaux de l'Arc-de-Triomphe de l'Étoile. De 1838 à 1845, il reconstruisit l'hospice de Charenton. De 1842 à 1849, il construisit avec Lecointe la prison de la nouvelle Force, dite *Mazas*, à cause de sa situation sur le boulevard ainsi nommé anciennement. De 1857 à 1869, il fit élever, en collaboration avec Dubois et Diet, les nouveaux bâtiments de la Cour d'appel, destinés primitivement à la Préfecture de police. On lui doit aussi la nouvelle Morgue, le Dépôt de mendicité de Villers-Cotterets, les nouveaux bâtiments de l'hospice de Bicêtre. Gilbert avait été nommé membre de l'Institut le 26 novembre 1853, en remplacement de Fontaine, puis inspecteur général des bâtiments civils en 1863. Décoré de la Légion d'honneur en 1845, il fut promu officier de l'ordre en 1860.

M. D. S.

GIL DE HONTANON (Les). — Architectes espagnols du XVIe siècle.

La cathédrale actuelle de Séville était achevée depuis 1507, lorsque, dans la nuit du 28 décembre 1511, la coupole de cette église, élevée à une grande hauteur, mais sur des piliers de trop faible résistance, s'écroula et, à la suite d'un concours auquel prirent part Henrique de Egas, Pedro Lopez et Juan de Alava, il fut décidé de réparer et d'achever l'église sans coupole, comme elle est actuellement, et Juan Gil de Hontanon, dit *le vieux*, natif de Résines, le plus anciennement connu des maîtres d'œuvres portant ce nom et déjà grand-maître des œuvres de la cathédrale de Salamanque, fut chargé de ce travail, qu'il termina le 4 novembre 1519 et auquel le roi Ferdinand le Catholique affecta une somme de 10,000 ducats d'or en dix années.

Juan Gil de Hontanon fut, de plus, appelé à Salamanque le 3 septembre 1512, avec huit autres maîtres d'œuvres, dont Anton Egas Alonso de Covarrubias et Juan de Alava, pour déterminer l'emplacement et le programme (comme on dirait aujourd'hui) de la nouvelle cathédrale que l'archevêque D. Alonso de Fonseca et le chapitre voulaient substituer à l'ancienne église encore existante et remontant aux premières années du XIIe siècle, et le 6 septembre 1512, Juan Gil de Hontanon fut nommé grand-maître des travaux de la nouvelle cathédrale avec Juan Campero en qualité d'appareilleur. C'est donc à Juan Gil de Hontanon que sont dus les plans de cet édifice, divisé en cinq nefs et dont les plus grandes dimensions intérieures sont, d'après Street (*Gothic Architecture in Spain;* Londres, 1865, in-8°): 370 pieds de longueur, 181 pieds de largeur et 130 pieds de hauteur. Juan Gil de Hontanon fut encore le premier grand-maître des œuvres de la cathédrale de Ségovie, qu'il commença le 8 juin 1522, sur les données générales de la cathédrale de Salamanque; mais, par suite de sa mauvaise santé, il fut suppléé, en 1525, dans la direction des travaux de cet édifice, par G. de Cubillas, appareilleur dans le chantier de cette même cathédrale, et par J. de Campero, l'appareilleur des travaux de la cathédrale de Salamanque, qui, d'après Chapuy (*Le moyen âge monumental;* Paris, 1844, in-fol.), transporta et exhaussa une partie du cloître de l'ancienne cathédrale auprès de la nouvelle. Juan Gil de Hontanon mourut au milieu de l'année 1531.

Gil de Houtanon (Juan II), dit *le jeune*, fils et élève du précédent, semble, d'après Bermudez (*Noticias de los Arquitectos*, etc.; Madrid, 1829, in-8°, t. I), avoir aidé et remplacé son père dans la direction des travaux de la cathédrale de Salamanque, notamment dans les années 1521 et 1522; mais, quoiqu'on lui attribue la construction de quelques édifices dans la province de Castille, il dut mourir jeune.

Rodrigo Gil de Hontanon, fils de Juan Ier et frère de Juan II, était déjà maître du chantier des travaux de la cathédrale de Salamanque en 1538, lorsqu'il fut appelé, le 10 mai de cette même année, à diriger ces travaux comme grand-maître de l'œuvre, à la suite du décès de Juan de Alava, qui avait succédé dans cet emploi à Juan Ier Gil de Hontanon. Rodrigo Gil fit continuer la construction de la cathédrale jusqu'à sa mort, arrivée en 1577, et il y était suppléé, pendant les nombreuses absences que nécessitaient les édifices qu'il faisait construire à Ségovie et en d'autres lieux, par D. de Lasarte et P. de Gamboa, appareilleurs. On sait aussi que, le 25 mars 1560, la construction de l'église était avancée de moitié et que l'on posait le premier arc de la croisée lorsque la première messe y fut dite. Rodrigo Gil passe pour avoir aussi donné à Salamanque, vers l'année 1522, avec Pedro de Ibarra, les plans du fameux collège de Saint-Jacques, apôtre, dit collège de l'Archevêque (*Arzobispo*), le plus remarquable des collèges de l'Université de Salamanque, qui fut fondé par Alonso de Fonseca, archevêque de Tolède, et dans lequel se décèle la transition de l'art ogival à l'art de la Renaissance. Enfin, Rodigo Gil donna encore, mais seul, en 1566, les plans du collège du Roi fondé par Philippe II.

A Ségovie, ce fut ce même Rodrigo Gil qui,

nommé grand-maître des travaux de la cathédrale dès 1560, fit poser, le 5 août 1563, la première pierre du chœur de cette église, dont il dirigea les travaux jusqu'à sa mort, qui survint le 31 mai 1577, et il fut enterré, ainsi que les autres maîtres d'œuvres de la cathédrale, dans un cloître attenant à l'église.

On doit encore à Rodrigo Gil de Hontanon, probablement en collaboration avec Pedro de Gumiel, la façade, en style gréco-romain, du grand collège de Alcala de Henares, et, d'après le testament de cet artiste, conservé à Ségovie, il dessina et fit construire de nombreuses églises et chapelles, et participa à plusieurs juntes d'architectes, notamment à celle qui eut lieu à Séville, le 18 février 1535, pour visiter les travaux de la grande sacristie de la cathédrale de cette ville.

Charles Lucas.

GILDEMEISTER (Karl). — Architecte, né le 11 octobre 1820, à Bremen; mort le 7 février 1869. Il fut le constructeur du palais de l'Industrie à New-York, en 1852, et, en 1848, fit une belle publication sur l'hôtel de ville de Brême.

H. S.

GILLY (Friedrich). — Architecte, né à Berlin, le 16 février 1771; mort à Carlsbad, le 3 août 1800. Il était fils du conseiller supérieur des constructions, David Gilly, connu par son manuel sur l'*Architecture rurale*. Le jeune Gilly manifesta de bonne heure un génie extraordinaire, qu'il ne put malheureusement mettre en action, car il fut enlevé par une mort prématurée. Il regardait l'architecture grecque comme le vrai modèle de style qu'il fallait suivre, et combattait pour cela ardemment l'architecture du XVIIIe siècle. Mais il ne se contenta pas d'une imitation froide et lourde du style antique comme elle était en usage en son temps; il reconnut, au contraire, les lois intimes et les délicatesses des proportions et des moulures du style grec pur, et proclama à haute voix la nécessité d'une complète harmonie entre la construction et les formes artistiques d'un édifice.

Il ne put réaliser ses idées que dans une collection de beaux projets pleins d'esprit et de talent, qui furent la source des premières études des plus célèbres architectes du style classique en Allemagne, *Schinkel* et *Klenze*.

Tous deux portaient une profonde affection à leur jeune maître, pour qui ils professaient aussi la plus grande admiration. Certain auteur un peu malin a même affirmé que Schinkel ne fut que la répétition de Gilly.

Quelques maisons privées à Berlin ont été construites par Schinkel sur les dessins de Gilly, qui a aussi fait des projets pour les théâtres de Stettin et de Königsberg. Un projet très admiré de Gilly fut celui du monument de Frédéric II (le Grand), qui donna à Schinkel le premier avant-goût de l'architecture et décida de sa vocation.

Gilly admirait cependant, à côté de ses prédilections classiques, l'architecture du moyen âge et il fit publier d'après ses dessins une œuvre splendide sur le château de *Marienburg* (1794).

Hagen, *Die deutsche Kunst in unserem Jahrhundert*.

H. S.

GILG (Valentin). — Architecte, qui construisit plusieurs édifices publics à Neubourg, sur le Danube, par ordre du comte paladin Louis-Philippe et de son successeur, Wolfgang-Wilhem. Citons : l'*église des Jésuites* (1607-1616), l'*Institut anglais* et l'*Hôtel de ville* (achevé en 1613). Toutes ces constructions sont conçues dans une renaissance simple et robuste, avec une préférence pour l'ordre toscan, tout en possédant cependant de réelles beautés, principalement en ce qui regarde la disposition.

Gurlitt, *Geschichte des Barockstils*, etc.

H. S.

GINDELE (J.). — Architecte, né dans le Wurtemberg; mort le 30 janvier 1872. Il est l'auteur de grandioses constructions à Chicago, en Amérique.

H. S.

GIOCONDO (JEAN FRA). — Architecte civil et militaire, et philologue véronais né, selon Temanza, en 1435, selon Mailizia, en 1453. La première date est préférable, parce qu'elle s'accorde avec une lettre de Raphaël à son oncle Simon de Baptiste de Ciarla d'Urbino, écrite en 1514, et dans laquelle Fra Giocondo (nommé Jean *Joyeux* par Sauval) est dit vieux de plus de vingt-quatre années. On a discuté longtemps son nom de famille : peut-être était-il de la famille Giocondo ; mais quelqu'un voudrait le faire appartenir à une famille Ognabene. Une autre discussion a été soulevée pour savoir si Fra Giocondo fut de l'ordre des dominicains ou des minorites, ou s'il fut seulement prêtre séculier. La question n'est pas encore résolue d'une façon définitive. Certes, Fra Giocondo a été un des hommes les plus célèbres de son temps. Le frère Marchese, un de ses biographes les plus autorisés, remarqua, dans ses *Memorie* (ch. IX, p. 166), que Fra Giocondo « eut familières les sciences humaines et divines, qu'il fut un connaisseur très distingué de grec et de latin, qui dans les disciplines archéologiques n'eut pas son pareil ; ni il ignora l'histoire naturelle et les gentiles et humaines lettres ». Dans sa jeunesse, Fra Giocondo voyagea en Italie et habita Rome pendant quelque temps. Là, il écrivit un recueil d'inscription qui fut jugé l'un des ouvrages les plus remarquables du maître. Le père Marchese ne signale pas le séjour de Fra Giocondo à Naples, où il arriva en 1486 et où il se trouvait encore en 1492, avec le poète Sannazaro, qui célébra, plus tard, dans un distique fameux, la construction, par son ami, du pont de Notre-Dame à Paris. A Naples, Fra Giocondo composa, pour le roi Ferdinand, un *traité* d'architecture et d'artillerie. Vers 1500, notre maître se trouvait à Paris, déjà honoré du titre d'architecte royal. Il s'adonna alors à expliquer Vitruve, dont il publia, en 1511, une édition critique, qu'il dédia à Jules II. Cette édition de Vitruve est restée fameuse dans l'histoire de l'art (1) ; mais elle n'est point la première édition de cet ouvrage classique. Vitruve parut une première fois à Rome en 1485, grâce aux soins de Johannes Sulpitius Verulanus, assisté probablement de Pomponius Laetus. Lors de son séjour à Paris, Fra Giocondo fut chargé par le roi de la construction du pont Notre-Dame, qui fut achevé en 1512. Vasari dit que Fra Giocondo avait élevé deux ponts sur la Seine ; mais Mariette, dans une lettre à Temanza, publiée dernièrement par M. Müntz, remarque que le Plutarque italien était mal renseigné à ce propos. De Tipaldo (V. *Elogio*, p. 16) attribua à Fra Giocondo l'érection du célèbre château de Gaillon, et la tradition séculaire attribue plus d'un château des bords de la Loire à notre architecte italien. Mais en ce qui concerne Gaillon, il est démontré que le nom de Fra Giocondo doit être remplacé par ceux de Guillaume Senault, Pierre Jain, Pierre Delorme, etc. Après un séjour à Paris, Fra Giocondo retourna en Italie. En 1506, il se trouvait à Venise pour exécuter des travaux hydrauliques ; puis il passa à Treviglio d'abord, pour diriger des travaux sur la Piave, ensuite pour la défense militaire de la ville.

Parmi les ouvrages architectoniques de la Vénitie dont on fait l'honneur à Fra Giocondo, on cite, à Venise, le *Jondaco dei Tedeschi*, où il fut très probablement directeur des travaux, et, à Vérone, le joli palais du Conseil. Étant à Rome lors de la mort de Bramanta, en 1514, il fut choisi par Léon X comme collaborateur de Raphaël et Jullien de S. Gallo Florentin, pour la direction des travaux de Saint-Pierre. Il était alors plus qu'octogénaire, comme nous l'avons déjà vu. Selon un auteur, Fra Giocondo mourut à Vérone ; selon d'autres, en Allemagne, chez l'empereur Maximilien. La première opinion est généralement la plus acceptée.

A. MÉLANI.

GIOTTO. — On croit que ce nom n'est qu'une abréviation de *Angiolotto* ou *Ambro-*

(1) Du Vitruve de Fra Giocondo ont été publiées deux autres éditions : l'une en 1513, l'autre en 1523. L'édition de 1523 est posthume.

giotto. Nous n'étudierons ce maître qu'au point de vue de sa qualité d'architecte. La vie de Giotto est très connue, d'ailleurs, et, quoi qu'il en soit, ce n'est pas ici le lieu de nous étendre outre mesure sur cette biographie. Giotto naquit, non pas à Vespignano, comme cela a été dit, d'après Ghiberti et Vasari, par presque tous les écrivains, mais à Colle, à 2 milles de Vespignano, en 1266, et il mourut à Florence en 1336. Sa renommée d'architecte est liée à un des plus célèbres monuments d'Italie, le « campanile » du dôme de Florence. Les études modernes ont montré cependant, d'une façon définitive, que l'œuvre de Giotto dans le « campanile » florentin se borne à sa décoration, à la hauteur des onze premières brasses et comprend toute la première série de compas hexagones, très vaguement sculptés. Il est à supposer, cependant, que ce maître, avant de se mettre à l'œuvre, a eu une idée générale du « campanile » et en a exécuté le dessin. Et, puisque le « campanile » actuel ne peut pas être celui imaginé par le peintre célèbre, on a voulu reconnaître le dessin original du « campanile » de Giotto dans un parchemin du XIVe siècle qui se trouve aujourd'hui dans les bureaux de l' « Opera » du dôme de Sienne. Il est démontré, du reste, que l'œuvre de Giotto dans le « campanile » de Florence s'unit à celle d'Andrée Pisano et à celle, très remarquable, de François Talenti (Voyez ce nom). Il faut signaler cependant que Giotto, arrivé au comble de sa renommée en 1334, fut élu, par décret de la seigneurie florentine, chef des travaux architectoniques du dôme et de tous les autres travaux de droit communal. Ce décret ferait croire à une véritable compétence de Giotto en matière architectonique; mais ce décret n'est pas corroboré par la preuve des faits. Il semble naturel que si Giotto fût architecte en chef de Florence, il eût dû, avant d'être appelé à cet office, donner des spécimens assez considérables de son habileté architectonique. Mais où sont ces spécimens?

Vasari dit que *quelqu'un* croit que Giotto, en 1322, donna à Castruccio le dessin d'un grand château fortifié; mais, en ce qui me concerne, je n'ai trouvé aucun écrivain contemporain à Giotto qui parlât de cette commission qu'aurait reçue Giotto de son collègue Castruccio. Et ce *quelqu'un croit* de Vasari est fort suspect ici. Il faut ajouter que Giotto, pour exercer l'architecture, devait être inscrit dans l'*Arte dei Maestri;* car, à Florence, il était sévèrement défendu de faire œuvre d'architecte sans avoir cette inscription, qu'Orcagna lui-même demanda en 1352 et qui était comme un titre légal, comme le diplôme de nos jours. En face du décret de 1334, il faut bien admettre que la seigneurie florentine fit une exception pour Giotto. Néanmoins, on se demande encore : où sont les travaux architectoniques? Somme toute, ce n'est pas ici le lieu de discuter la question, mais le lecteur de l'*Encyclopédie* sera certainement satisfait de connaître aujourd'hui exactement l'état de la question « giottesque » dans ses rapports avec l'architecture.

A. M.

GIRAUD (Pierre). — Architecte français, né en 1744; mort à Paris, en 1814. Giraud fut chargé par Turgot, vers 1767, de divers travaux à Limoges; il augmenta les bâtiments de l'Intendance, du collège et de l'hôpital. Il répara aussi la Collégiale et construisit, de 1768 à 1775, plusieurs églises et presbytères aux environs de Limoges. A son retour à Paris, en 1790, il fut nommé architecte du Louvre; en 1791, il remplaça Desmaisons comme architecte du Palais de justice et des prisons; il fit, en 1793, des travaux d'aménagement assez importants à l'hôtel des Invalides. Après la Révolution, il fut nommé architecte en chef du département de la Seine. Il a publié un recueil d'*œuvres diverses*, avec planches gravées, relatives à la construction et à l'architecture, et un ouvrage intitulé : *Les tombeaux ou essai sur les sépultures;* Paris, an IX, 2 pl. grav.

M. D. S.

GIRARDIN. — Architecte français du XVIIIe siècle. Il construisit, en 1781, le pavillon de la Chartreuse dans la propriété du finan-

cier Beaujon, à Paris, ainsi que la chapelle Saint-Nicolas-du-Roule, dernièrement démolie. En 1784, il éleva les bâtiments de l'hospice fondé par Beaujon.

M. D. S.

GISBERT VON CRANENBURG. — Architecte de l'église de Saint-Victor, à Xanthen, sur le Rhin (1408-1437). Il y a continué la construction des collatéraux septentrionaux, construit les voûtes en 1417, et les contreforts et arcs-boutants en 1437.

GISORS (DE). — Architectes français. Voy. DE GISORS (LES).

GITTARD (DANIEL). — Architecte français, né à Blandy, bourg de la Brie, le 14 mars 1625; mort à Paris, le 15 décembre 1686. Il était architecte et ingénieur du roi dès 1656 et travaillait en cette qualité à Belle-Ile-en-Mer. Lors de la création de l'Académie royale d'Architecture, en 1672, il fut inscrit le quatrième sur la liste de ses membres. Deux ans auparavant, en 1670, il avait été chargé de prendre la direction des travaux de l'église Saint-Sulpice, commencée par Louis Levau. De 1670 à 1672, il construisit le chœur, les bas-côtés et la chapelle de la Vierge; de 1672 à 1675, il construisit le bras gauche du transept et le portail sur la rue Saint-Sulpice. En 1675, les travaux de cette église furent interrompus, faute de fonds; ils ne devaient être repris que quarante-quatre ans plus tard, en 1719, par l'architecte Gilles-Marie Oppenord. Gittard acheva l'église Saint-Jacques-du-Haut-Pas, commencée en 1630, et dont le chœur était seul bâti quand il prit la direction des travaux; il en construisit la nef et la façade sur la rue Saint-Jacques. Au nombre des autres travaux exécutés à Paris par cet architecte, il faut citer : l'hôtel de Saint-Simon, rue Taranne, bâti en 1644; l'hôtel de Cossé-Brissac, rue des Saints-Pères, bâti pour Marie de Cossé, veuve de Ch. de La Porte de La Meilleraie; la maison de Lulli, à l'angle de la rue Sainte-Anne et de la rue Neuve-des-Petits-Champs. Gittard termina aussi, vers 1660, le château de Saint-Maur, que Philibert de l'Orme avait commencé pour le cardinal du Bellay.

M. D. S.

GJORWEL (C.-CH.). — Architecte suédois, né en 1766. En 1817, il construisit à Stockholm le nouvel hôpital de la garnison; cet édifice n'est point luxueux, mais, par contre, est fort bien organisé. Gjorwel est encore l'auteur du château Saftsholm et de la villa de la reine, à Haga.

SEUBERT, *Allgemeines Künstlerlexicon.*

H. S.

GLAETZEL (KONRAD). — Architecte de l'église paroissiale supérieure à *Ingolstadt*, dans la Bavière, pour la construction de laquelle il fut assisté par Heinrich Schnellmeier, qui mourut en 1431, huit ans avant l'achèvement de l'édifice (1439).

SEUBERT, *Allgemeines Künstlerlexicon.*

H. S.

GMUND (PETER-ARLER VON). — Architecte, né en 1333, à Gmünd, dans le Wurtemberg (inscription du Dôme de Prague). Élève de son père, avec lequel il travailla quelque temps à l'église de la Sainte-Croix, à Gmünd, il prit part, plus tard, aux travaux du Dôme de Cologne. En 1356, l'empereur Charles IV l'appela à Prague, comme successeur de Mathé d'Arras, pour la construction du Dôme. Il entra dès lors dans une activité extraordinaire. Indépendamment du Dôme, il construisit en 1358 le pont tout en pierre de la Moldau. Cette imposante construction, d'une longueur de 514 mètres, comprenait seize arches. Il donna à ces arches une jetée de 25 mètres, chose inouïe jusqu'alors. Il acheva le château Karlstein et construisit l'église de Karlshof, avec ses belles voûtes larges. Il bâtit le chœur de l'église paroissiale de Colin, à chapelles rayonnantes pourtournant le sanctuaire. Il érigea l'église de Saint-Barbara, à Kuttenberg, jusqu'à la hauteur des arcades.

Dans les deux tours du pont de Prague, il créa de magnifiques spécimens d'architec-

ture civile gothique. Il donna une foule de dessins pour des monuments funéraires et autres objets d'art décoratif. Il fut très actif jusqu'en 1386 et, en 1395, son fils lui succéda comme architecte du Dôme. Il vivait cependant encore en 1401. Il acquit une immense fortune et laissa une nombreuse famille. Ses élèves furent très nombreux et l'on reconnaît son influence en Bohême, en Silésie, jusque dans la Lusace. En ce qui concerne son style, voir l'article AUTRICHIENNE (ARCHITECTURE).

Allgemeine deutsche Biographie.

GRUEBER, *Die Bankunst des Mittelalteos in Boehmen.*

Mittheilungen der k. k. Central commission, etc., 1871.

H.S.

GNAUTH (ADOLPHE). — Architecte, né à Stuttgard, en 1840; mort à Nüremberg, en 1884. Il fut un des plus célèbres architectes modernes de l'Allemagne. Élève de M. Leins, à Stuttgard, il passa plusieurs années en Italie (1861-66), où il fit des études approfondies sur l'architecture de la Renaissance et les arts décoratifs de cette époque. En 1866, il fut nommé professeur de l'École d'architecture à Stuttgard; de 1867 à 1869, il visita de nouveau à plusieurs reprises l'Italie et surtout Florence, où il prépara une publication des œuvres de Brunellesco. En 1870, il fut nommé professeur à l'École polytechnique de Stuttgard, et dès lors il s'appliqua, principalement à Stuttgard et à Munich, à employer dans ses constructions le grès et le marbre, qu'il savait décorer très richement. La *villa Siègle* (1869-71), à Stuttgard, est une des plus charmantes villas de l'Allemagne, traitée dans le style de la haute renaissance italienne. La façade, qui donne sur un jardin, est flanquée de deux corps saillants auxquels s'attachent des deux côtés des galeries qui portent des terrasses aboutissant à des pavillons. Les parois de la cage d'escalier sont ornées de peintures composées et exécutées par l'architecte lui-même. Les parois et les plafonds des pièces sont revêtus de boiseries; la communication entre elles est des plus commodes. Dans les années 1871 à 1873, Gnauth bâtit la villa Konradi, à Stuttgard, et le palais de la Banque unie (*Vereinsbank*), dans la même ville.

La villa Konradi est divisée symétriquement en deux appartements pour deux familles; une grande cour devant la façade est entourée des deux côtés par des constructions robustes à rez-de-chaussée, qui contiennent des magasins et supportent des terrasses, où l'on accède par des loggias ioniques placées aux deux extrémités du premier étage du corps central.

La *Vereinsbank* se distingue surtout par la grandeur dans les proportions et par l'énergie des moulures. Le type se rapproche du style des palais de Gênes; on y trouve aussi des rapprochements avec celui de Michele Sammicheli, surtout en ce qui concerne le rez-de-chaussée en rustique et avec des mascarons aux clefs des fenêtres. Les grandes fenêtres du majestueux premier étage sont flanquées d'atlantes, qui en supportent les frontons. Les deux étages supérieurs sont réunis par des pilastres robustes qui supportent le couronnement.

Pour une maison privée dans la rue d'Uhland, à Stuttgard (1871), Gnauth a fait une concession à la mode d'alors en employant les formes de la renaissance allemande, mais purifiées et modérées.

Aux façades de quelques maisons construites avec des matériaux plus économiques, Gnauth a donné un charme particulier par des décorations en grafitte.

Parmi les constructions les plus considérables de cet ingénieux architecte, il faut encore citer la villa Engelhorn, à Mannheim, et le palais Kramer-Klett, à Munich.

En 1873, il fut appelé à Nuremberg comme directeur de l'École d'architecture, qui lui dut un développement extraordinaire. Il mourut jeune, consumé par une activité trop fiévreuse, car il était aussi bon peintre qu'architecte et il produisit une quantité de dessins, tous pleins de grandeur et riches d'invention, pour toute espèce d'art décoratif.

LUBKE, *Geschichte der Architectur*, vol. II.

HUGO LICHT, *Architectur Deutschlands;* Ed. Wasmuth; Berlin, 84 planches.

H. S.

GODDE (Étienne-Hippolyte). — Architecte français, né à Breteuil-sur-Oise, le 26 décembre 1781; mort à Paris, le 7 décembre 1839. Il a construit à Paris l'église Saint-Pierre-du-Gros-Caillou, de 1822 à 1823; le séminaire de Saint-Sulpice, de 1822 à 1837; l'église Saint-Denis-du-Saint-Sacrement, de 1833 à 1835. En collaboration avec Lesueur, il conduisit les importants travaux d'agrandissement de l'Hôtel de ville de Paris, de 1837 à 1850. Il fit de nombreux travaux de restauration à la plupart des églises de Paris, Notre-Dame-de-Bonne-Nouvelle, Sainte-Élisabeth, Saint-Germain-des-Prés, Notre-Dame-des-Blancs-Manteaux, Saint-Eustache, Saint-Merry, Saint-Philippe-du-Roule, Saint-Laurent; il fit le presbytère de Saint-Nicolas et la sacristie de Saint-Étienne-du-Mont. Il a construit aussi, à Paris, un grand nombre d'hôtels particuliers et de maisons de rapport; il a donné le plan du nouveau quartier Tivoli. En province, Godde restaura les cathédrales d'Amiens et de Corbie, et construisit l'église de Boves. Il a exposé au Salon de 1819 et fut décoré en 1818.

M. D. S.

GODEBŒUF (Antoine-Isidore-Eugène). — Architecte français, né à Compiègne (Oise), le 31 juillet 1809; mort à Paris, le 15 mai 1879. Il fut élève de Roubie, Blouet et Achille Leclère, et remporta le second grand prix d'architecture, en 1836, sur un *Palais pour une exposition de l'Art et de l'Industrie.* Ses principaux travaux à Paris furent : de 1860 à 1865, les postes-casernes des fortifications; de 1861 à 1874, le ministère du Commerce et des Travaux publics; en 1865, le marché de Passy et le temple protestant de Grenelle; en 1866, des écoles à Auteuil; de 1868 à 1879, de nouveaux bâtiments à l'École des ponts et chaussées; de 1868 à 1874, la mairie du XVIe arrondissement. En province, Godebœuf a construit le château de Chamarande. Il fut nommé architecte divisionnaire de la ville de Paris en 1860, membre du conseil des bâtiments civils en 1867. Il a exposé aux Salons de 1851, 1857 et 1878, fut médaillé de deuxième classe en 1851 et de première en 1878; il fut décoré de la Légion d'honneur en 1858.

M. D. S.

ERRATUM DU VOLUME IV

Page 129, au lieu de : Delm-Rothfelser ; *lire* Dehn.
Page 159, au lieu de : Dieupart : *lire* Dieussart.
Page 247, colonne de droite, 4e et 5e lignes : *lire* parti des projets, a remanié le programme et en a confié l'exécution à. .

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ-DE L'ARBRE.





